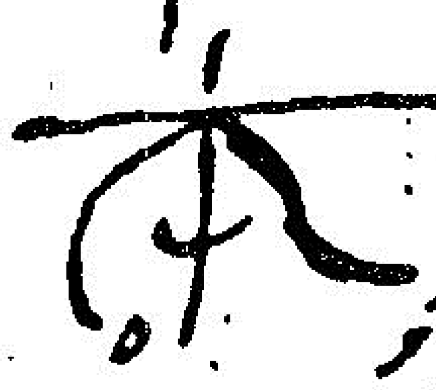
حواشی زیج بهادرخانی

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

نحمدہ ونصلی علی رسولہ الکریم

قولہ دو ضلع محیط آن مستقیم باشد اقول این غلط است زمانے گذشت ۸

ایںمعنی بمیان آمد گفتم قائمہ منحنی الخطین نیز می تواند شد واین شکل بدایۃً

رسم کردم  ر ا ہ قوس دائرۂ الیست بمرکز ف و ار

مماس بنقطۂ ا لیس ر ا ف قائمہ باشد و ہ ا ف کہ اکبر

از جملہ حواد مستقیمۃ الخطین ست اصغر از قائمہ بقدر ر ا ہ کہ اصغر از جمیع حواد

مستقیمۃ الخطین ست ر ا ا ب استقامتش تا ح کشیدیم و ا ح برابر

ا ف قطع کردن بمرکز ح قوس ا ع رسم کردیم لاجرم ا ف مماس این دائرہ صـ۱۲

باشد بنقطہ ا وبجہت تساوی دائرتین بحکم تطبیق ف ا ع اصغر الحوادین

دائرہ مساوی ر ا ہ اصغر الحواد آن دائرہ باشد لیس ہ ا ف + ف ا صـ۲

ع = ہ ا ف + ر ا ہ لیس ہ ا ع منحنیۃ الخطین برابر قائمہ بود و برابر

قائمہ نباشد حز قائمہ ۱۲

قولہ دو نقطہ یعنی دو نقطہ ابتدائے معین نیست بلکہ ہر دو نقطہ کہ بہ بعد مساوی ۹

از منتصف قطر الطوال فرض کنیم ہمین حکم در رسم باشد کما یظہر بما یجی صـ۱۲۶ فی

رسم البیقی ۱۲

قولہ دو نقطہ باقیہ شوند یعنی دو نقطہ مسمے بنقطتین قسمت ست الجداد

تمام شکل این دو نقطہ متعین می شود کما نذکرہ صـ۱۲۶ ۱۲

قولہ کہ چون از ان دو نقطہ یا بنیمعنی در حدائق النجوم تصریح کرد در حدیقہ اولی

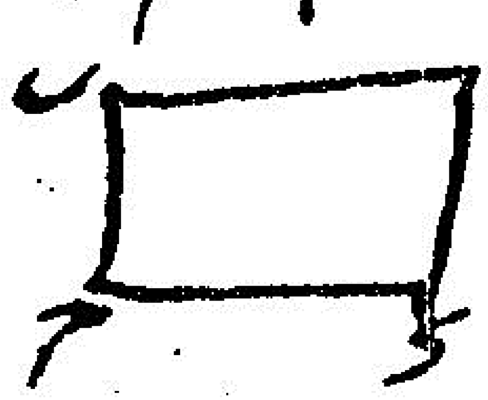
چمن سوم گلبن چهاردهم و آنجا طریق تصویر بیضی و خصائص او مفصل گفته و
برین تساوی خطین مذکورین للقطر الاطول برهانی نیز نقل کرده است غلبه اصبع
بالتامل ۱۲

قوله سطح اہلیلجی در خزینة العلوم اہلیلجی و بیضی را یکے گرفت و ہمین تولیف الہلیلجی موقوف
کرد و در اصول علم الہیئة مدار کواکب را اہلیلجی گفت و ہر جا بشکل بیضوی تصویر کرد
پس این دو شکل ست در اطلاق



ہر بیان کتاب بشکل
اول که ہمچون دائره زاویه ندارد و بخط واحد پیدا شود
بیضی است و دوم مشتمل بر دو خط و دو زاویه اہلیلجی و بطور اصول علم الہیأة ہر دو
نام شکل اول است بطور خزینة العلم ہر دو اسم شکل اول است آخر را و آنچه درین
کتاب ذکر کرد اشبه بصواب ہست والله تعالی اعلم ۱۲ و به صرح فی حدائق النجوم ۱۲

ص ۱۲ قوله ضلعی را بچهار حرف بلکه بدو متقابل نیز مثلا



را سطح اح
یا ده گویند و این اخصر ست ۱۲

ص ۲۰ قوله خواه نخواه ملاقات نمایند اقول این مقدمه آنست لعبت المنال طویلة الاذ
یال که طوسی و رومی هر دو چه جدکاویها کرده اند تا بے به برهانش برده اند
مؤلف میخواهد که او را سهل ترین وجهی بپایه ثبوت رساند سنبای کار برین
دعوی کرد که متوازیین متوازی بمتوازی باشند این دعوی را اقلیدس در شکل
ل رنگ ثبوت داد بذریعه اکط و الط موقوف بود بر همان مقدمه لعبت المنال
لهذا مؤلف این خرق را خیال رفو خواست که در شکل اکہ خود دعوی توازی متوازیین
متوازی را بهر وجهی دگر اثبات خواست که محتاج بمقدمه مذکوره نباشد فاما نه
آنست که صراحةً مصادره علی المطلوب میکنند بنای اکط برین دو مقدمه نهاد

اول آنکہ متوازیین باہم بر تقارب و تباعد موضوع نباشند دوم آنکہ چون خطے از خطے موضوع بر تفاوت و تباعد باشد از موازی او نیز موضوع بران باشد واین ہر دو در نظریت از مقدمہ مذکورہ کمتر نیست بلکہ مرجع مقدمہ اول ہمان مقدمہ مذکورہ کمتر نیست بلکہ است کہ حاصلش آنست کہ ہرچہ موضوع بر تقارب و تباعد باشد متوازی بنود اگر کشیدہ شوند ملاقی شوند واین عین مدعای آن مقدمہ است جز آنکہ تبدیل لفظ کردہ است کہ بجائے اقلیت واختین از قائمتین وضع بر تقارب و تباعد نہاد فانظر کیف ارتکب خرط القتاد ۱۲

قولہ الامتوازی زیراکہ در جانب اح تلاقی محال ست کہ چون آن دو زاویہ کمتر از دو قائمہ بود تا مین آنہا کہ انیجانب اند بیشتر از دو قائمہ باشد پس تلاقی موجب زیادت زوائی مثلث بر قائمتین بود ۱۲

۴۴ قولہ ابعاد آنہا کہ عبارت از اعمدہ نازلہ از مرکز بران او تارست ۱۲

قولہ مربع ح ح لانہما ضلعا قائمۃ ء ہ و تر ہا ۱۲

قولہ وضعف آنہا زیراکہ عمودی کہ از مرکز بر و ترے فرود آید تنصیف او میکند ۱۲

۶۱ قولہ سطحی را کہ محیط شود قائم الزوایا ۱۲

۶۲ قولہ اعظم حادث گردد لان الصغر لانہایۃ لہ ولا نحتاج فی امثال ہذا الی العمل بل یکفی الفرض ۱۲

ص ۱۴۶

قولہ صغیرہ اصغر لان الذاہب من الدائرۃ فی القطعات الصغار اصغر من ط ۱۲ منہ

۶۷ قولہ ہر دائرہ کہ نالای مربع باشد مراد بدائرہ جمیع سطح مستدیر ست نہ تنہا خط محیط اگرچہ محیط را نیز دائرہ میگویند ۱۲

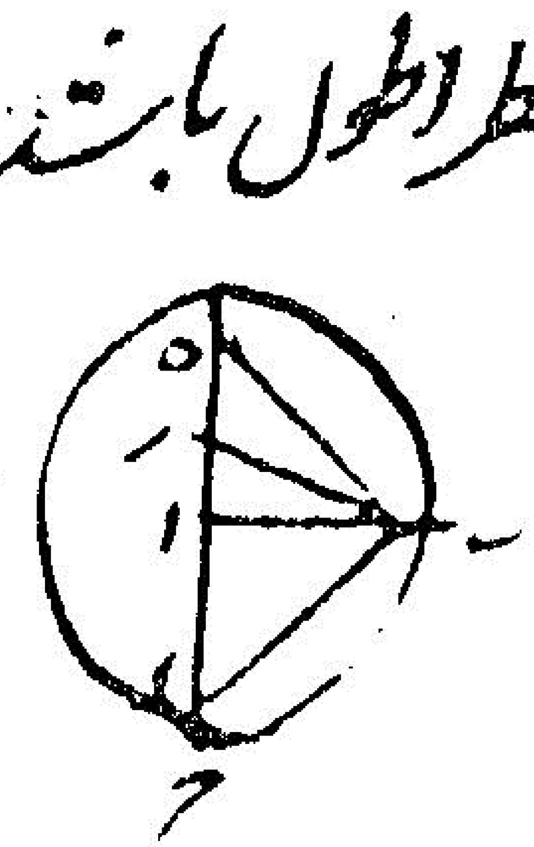
قولہ دو چندان آن دائرہ میباشد گمان بردہ شد کہ مراد بدائرہ محیط ست

واقول این بدیهی البطلان خطائی واضحست هم بوهمی که اثباتش از و خواهی وهم
بحماری وهم بغیر آیند زیرا که نسبت محیط بمحیط همچو نسبت قطر بقطرست نه نسبت
مربع قطر بمربع قطر که مربع نسبت قطر بقطرست وانجا تناصف قطرین محال
ست قطر خارجه قطر مربع ست که بهروس زوایا گذشته است و قطر داخله برابر
ضلع مربع ست که بانصاف اضلاع مرور کرده است ودر قطر و ضلع مربع نسبت
تضعیف ممکن نیست وصل کنیم قطر اج منقسم کند مربع را به دو مثلث پس
مجموع ضلعین اب ب ج اطول باشد از ضلع ثالث اج نه که مساوی و
مربع ضعف چهار چند مربع نصف بود نه دو چند چنانکه تو وهم کردی و ازهمین لغزش
بغلط افتادی پس اگر قطر مربع ضعف ضلع بودی مربع قطر ضعف مجموع مربعین
ضلعین بودی حالانکه بحکم عروسی مساوی ست پس یقینا مراد بدائره سطح ست
نه محیط ۱۲

قوله و چون اینقدر معلوم شد والیضا چون کره بر سطحی مستوی از نقطهٔ در حرکت شد ص
تا آنکه بهمان نقطه رسد لاجرم کره در دوره مرور کند ابعلم بر خطی مستقیم که
مساوی دائره عظیمه واقعه بر سطح کره باشد ۱۲

قوله بر خط مستقیم حاجت تطبیق بر خط دگر نیست بلکه چون تار ند گو زرا
راست کنند خود بخود خطی مستقیم شود ۱۲

قوله کیف ما اتفق این کیف ما اتفق در ابتدای رسم ست و بعد از انکه تجدید ص ۱۴۶
دو نقطه مرسوم شد همین دو نقطه نقطتین قسمت بالتعین باشد لاغیر
نه آنکه بعد رسم هم هر دو نقطه که بعد مساوی از مرکز فرض کنند خطین و اصلین
از انها بمحیط مساوی قطر اطول باشند ورنه لازم آید تساوی وتر بین حاده
و منفرجه در مثلث زاویه ا منفرجه است و ترش سه م



از نقطۂ ی وسط او تر عمادہ است از نقطہ ا ۱۲

۱۴۷ قولہ تقدیر مجموع زیرا کہ یک طرفش مقصود بہ نقطۂ ہ ست و دوم بہ نقطۂ و ضبط
بامتداد او بہ نقطہ ر رسید پس مشتمل شد بر دو قسم یکے از نقطۂ ہ تا ر دوم از
ر تا ر ۱۲

قولہ از اب کہ نیم قسیم او از بر قسیم اب الطول ست ۱۲

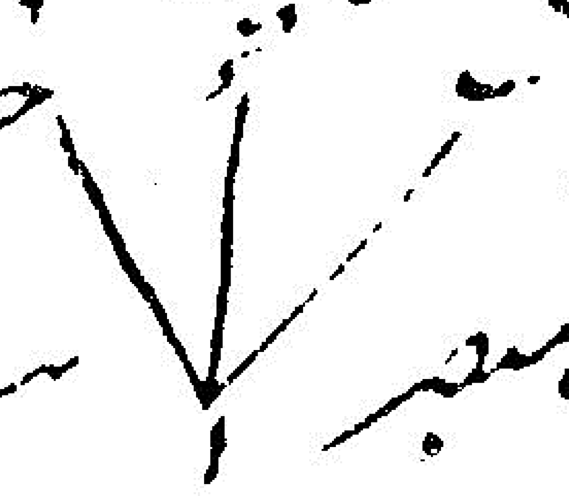
۱۴۸ قولہ مربع ج ہ را عنایت بحکم آنست کہ بمنزع وعم ایشان ہر دو خط کہ از د
نقطۂ قسمت بمحیط بہ جہتی منتہی شود مجموع آنہا با قطر الطول مساوی بود و
چون غلظتین بہ طرف قطر اقصر منتہی شوند بحکم شکل چہارم اولے الاصول متساوی
باشند لاجرم ہر دو از آنہا برابر نصف قطر الطول بود ۱۲

قولہ بلکہ دو مربع ہذا بحکم العروسی ۱۲

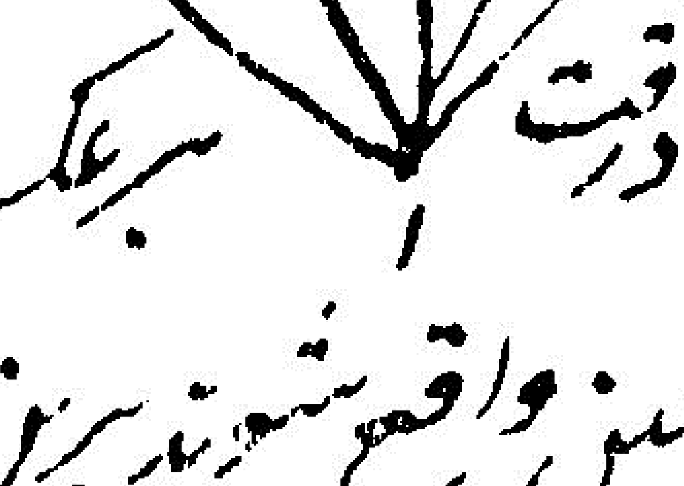
۱۶۱ قولہ جانب سہم درین صورت تقعیر و کبر زاویہ بود ۱۲

قولہ خلاف جہت درین صورت تقعیر تحدیب و صغر زاویہ بود ۱۲

۱۶۲ قولہ احاطہ کنند انچنین اقول درین تقریر و تصویر و تقریری حالا بالا گفتہ است
صریح تنافی ست زیرا کہ



چون اب اح دو خط شعاعی ست
و اء سہم و غلظت جانب معبر ست و رقت جانب الصغر کہ متدرجا
غلیظ شدن است لاجرم بحکم بیان سابق آخر صفحہ ۱۶۴ انکسار اب اح
بجانب اء باشد نہ بر خلاف جہت اء پس قوسین مابین اب اء و اح
اء واقع شوند برین صورت

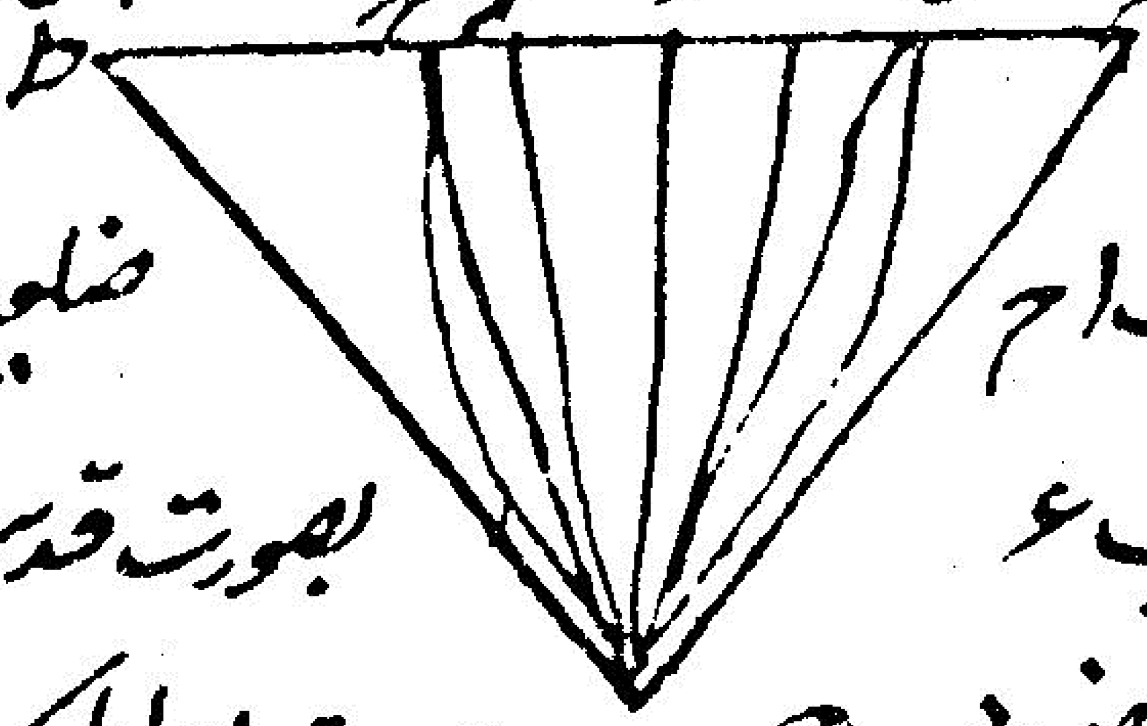


و زاویہ قوسی اصغر باشد از
مستقیمی و چون غلظت در رقت بر عکس بود انکسار بر خلاف جہت
اء بود و قوسین خارج ضلعین واقع شوند برین وجہ

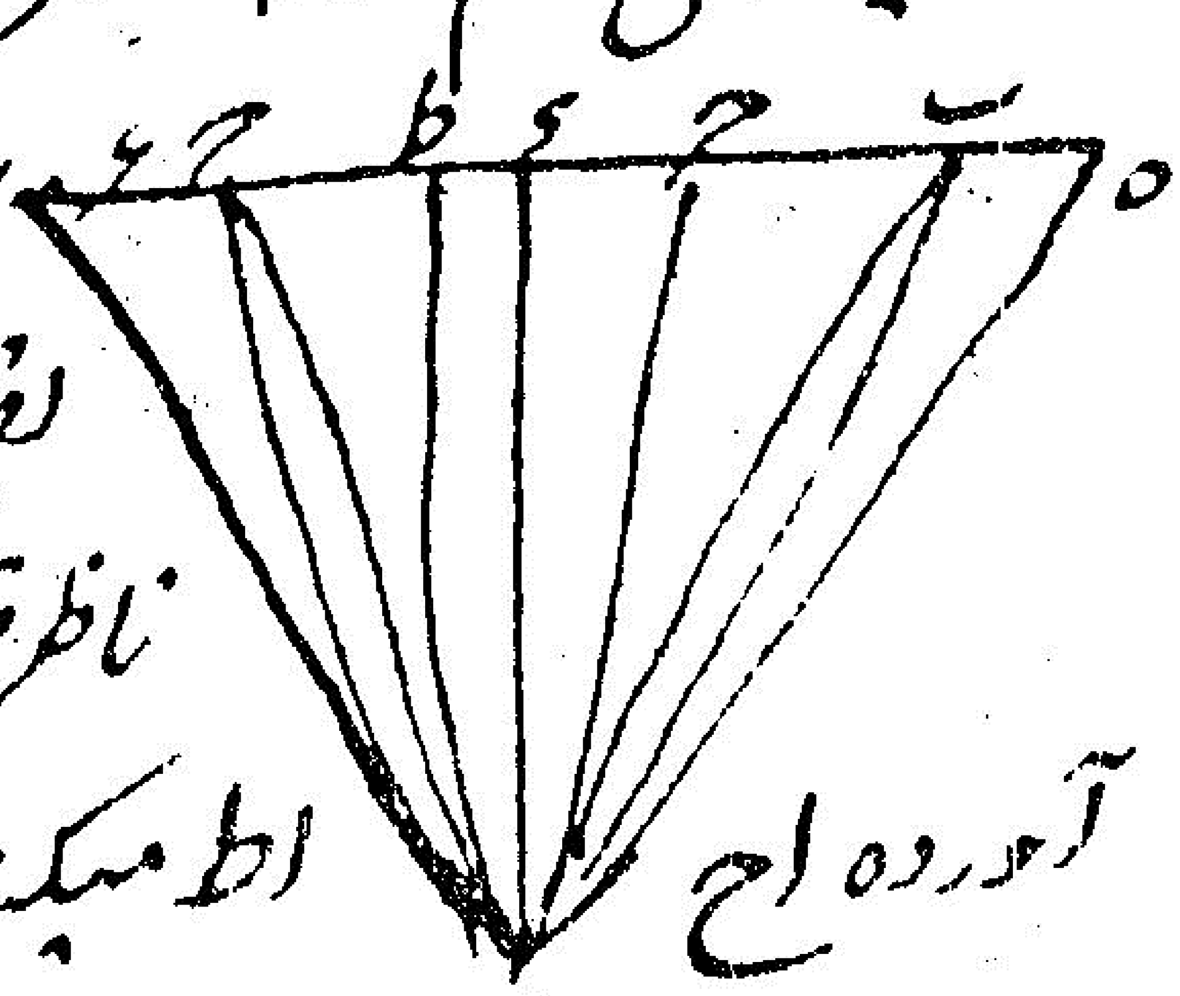


و زاویہ
قوسی اعظم باشد از مستقیمی فاما آنکہ در صورت اولی معبر اکبر می نماید

در ثانیه اصغر جهتش نه این ست که ابتداءً در اولی قوسین خارج ضلعین افتند
و در ثانیه داخل بلکه در اولی چون قوسین داخل ضلعین افتادند بمبصر رسیدند لاجرم
باین زاویه بعض مبصر مبصر شد و رائی میخواهد که تمام آنرا ببیند تا گریز ضلعین اب اح
را بر خلاف جهت سهم می برد تا منکسر شده بتمام مبصر احاطه کنند و زاویه قوسی که
داخل این دو ضلع حادث شد پیدا شود خارج زاویه مستقیمی اول بود آن زاویه لاجرم
از زاویه اولی اکبر بود یعنی اذا



ب ح مبصر ست
و زاویه اولی مستقیمی ب ا ح ضلعین اب اح بجهت
تدرج یلاقی الخلطه جانب ع بصورت قوسی منکسر شده اط
اں شدند و بقدر ط ں بعض ب ح ا ست احاطه کردند ناظر تمامش
را دیدن خواهد لاجرم شعاعین اب اح را بر خلاف جهت سهم حرکت دهد تا
اح اط شوند و انکسار قوسی یافته بر شکل قوسین اب اح بتمام ب ح رسند
این زاویه قوسی اکبر از مستقیمی اول باشد لامحاله مرئی اکبر نماید و در ثانیه چون قوسین
خارج ضلعین تحدیبا رفتند لفضاء اکبر از قدر عرض مرئی محیط شدند و ناظر
می خواهد که همین مقصود او را وحده ببیند لاجرم ضلعین را بسوی سهم نزدیک
می آرد تا قوسین که بیرون این دو ضلع حادث شوند تنها بمرئی رسد این
زاویه قوسی دوم لامحاله تنگتر از زاویه مستقیمی اول باشد انچنین چون ضلعین
اب اح قوسین تحدیبی شده اط اں شوند



بقدر ط ب ح نا خز و نیز از مبصر احاطه کردند
ناظر قصر نظر بر منظور میخواهد تا چار ضلعین را بسهم قریب
آورده اح اط میکنند تا قوسین اب اح شده بر ب ح [illegible]
مقتصر باشند این زاویه قوسی ب اح اصغر از مستقیمی ب اح باشد.

اللهم مگر آنکه مراد از ضلعین وزاویه قوسیه اضلاع وزاویهٔ ثانویه حادثه بعد تبعید ضلعین اولین از سهم یا تقریب آنها بدو مراد باشد والله تعالی اعلم باز محمد الله تعالی دیدیم که در شکلین لکھ علم تبعید و تقریب ضلعین به سهم وصغر وکبر زاویه را همیلان تقریر کرده است ۱۲

قوله و در زمین وقت مبصر کلان مرئی گردد چنانکه آلو در آب که از هوا ببینیم براه تاریخ می نماید و سیاقی فی لب ۱۲

قوله درین صورت مرئی صغیر اقول اینجا شبهه الیست پیدا است که ملائه بخار اغلظ از ملائه هوا است و نظر نیز آنگاه که بر سمت الرأس باشد در ثخن بخار همین بقدر ۶۶ میل رائج از امیال زمانه می رود و آنگاه که بر افق باشد در کرهٔ بخار ۶۶۶ میل می رود چنانکه به برهان ثابت کرده ایم پس باید که تحدیب وصغر زاویه رؤیت در صورت ثانیه زائد از اولی باشد و کوکب در افق اصغر نماید از آنکه در نصف النهار حالانکه در نیرین مشاهد بعکس است ازین معنے اگرچه جواب می توان گفت که قبهٔ شمس کما صرح به فی اصول علم الهیأة کثرت وقوع اشباح ست میان مبصر و نیرین وقت بودن آنها در افق به نسبت بودن آنها بر نصف النهار و مرئی نظر چون از اشباح کثیره متوالیه گذشته بر مبصری افتد او را البعد داند و هم اکبر پندارد و فاما من فقیر ماه رمضان المبارک کہ غالبا سنه ۱۳۱۲ هجریه بود شبی بعد عشا که باران چه بود و فضا از سحاب سراسر مملو بود جدی الفرقد و کواکب حوالی او سرچه از قدر ثالث بود اعظم از قدر اول دیده و نادیر این معنی مشهور می شد پس این نباشد مگر از جهت ازدیاد غلظ در ملائه هوا علیهم والله تعالی اعلم

۲۱ قوله کعب بحوب تفاضل التفاضل ۱۹ تفاضل مثلث

۱۲۰۰۰ ... ۱۹ ... ۱۹ ... ۲۰۶

۱۸۰۰۰ ... ۱۲۷ ... ۲۰ ... ۱۲۲

۱۲ ... ۱۶۶ ... ۶۱

۶ متوالی ست ۱۲

وتفاضل اموال باعداد افراد ست مبتدا از ۳ تا غیر نہایت وتفاضل التفاضل متوالی ۱۲

ص ۲۵۰ قولہ کہ اول جدولی کشند اقول حاجت رسم جدول وتخمین بیوت ووضع حروف
وغیرہا نیست خلاصۂ عمل آنست کہ دانستن لوگارثم عددی را اقرب دو عدد مکتنف
باین عدد باید کہ لوگارثم ہر دو انہا معلوم بود لاجرم لوگارثم عدد مطلوب باین آن
دو لوگارثم باشد عددین مکتنفین را باہم زدہ جذر گرنہ لوگارتمش تقاعد
آنکہ گفتہ است برارند پیداست کہ این جذر بہ عدد مطلوب اقرب باشد بہ
نسبت عددین مکتنفین پس اگر اقرب فرضاً بجائی بودی کہ تفاوت بحد احساس
نماندی ہمین لوگارتمش لوگارثم تقریبی عدد مطلوب بودی وچون نہ چنان ست
عمل دوبارہ کنیم حالا بدست ما جائی از عددین مکتنفین این جذر معلوم اللوغار
ثم آمد کہ عدد اقرب مکتنف بہ نسبت سابق ہمین ہست لہذا آن جذر را با عدد
باقی مکتنف زدہ جذر گیریم ولوگارتمش برار ہم این دوبار شد در بار سوم
آن عدد دوم مکتنف نیز متروک شود واین دو جذر معلوم اللوغارثم دو عدد
اقرب مکتنف باشد انہارا زدہ جذر گیرند وہمچنان ہر جدید اقرب را بکار
برند وضربہا کردہ جذر برارند تا منتہی بہ جذری شود کہ با عدد مطلوب تفاوت
نامحسوس دارد لوگارتمش لوگارثم مطلوب باشد ۱۲

ص ۲۵۱ قولہ جذر این حاصل برای علم لوگارثم جذر حاجت بہ استخراج جذر نیست بلکہ
تنصیف لوگارثم حاصل ضرب برای معرفت لوگارثم جذر بسنت فاما حاجت بہ آن
ست کہ بدانند کہ این جذرہا از عدد مطلوب اللوغارثم چقدر بُعد دارد تا چون بینند کہ
تفاوتے نامحسوس ماند است ہمان لوگارثم را لوگارثم عدد مطلوب قرار دہند ونیز
حاجت بآن باشد کہ از جذور حاصلہ کدامین از انہا کمتر از عدد مطلوب اللوغارثم

وکذا مبیّن بیشتر ازان نیست تا بعد امین آن ہر دو را از دہ جذر گیرند لہٰذا احتیاج افتاد باستخراج جذور ۱۲

قولہ کہ نصف جذر و این جذر را مسمی بہ ح کنیم ۱۲

قولہ و ح واقع ست زیرا کہ ف دہ کامل ست زیادہ از پنج و ح جذر دہ است کم از پنج ۱۲

قولہ و ہو قریب ای جذر مذکور ۱۲

قولہ بہ یک بست شش عشریہ ۱۲

قولہ استخراج کردہ باشند این کار آنست کہ جذر مسطح عددین مختلفین دائما بین العددین می باشد اعنی اصغر از اکبر و اکبر از اصغر زیرا کہ اگر نفس احدہما باشد دو عدد مختلف متحد شود کہ حاصل ضرب جذر فی نفسہ مجذور می شود و اگر از ہر دو اصغر بود واجب کہ مسطح این دو اکبر اکبر از مجذور باشد کہ حاصل ضرب عددین کبیرین بالضرورۃ اکبر بود از حاصل ضرب صغیرین کہ جذر مفروض وافی است حالانکہ مسطح آن دو اکبر ہمان مجذور مفروض بود ہذا خلف و اگر از ہر دو اکبر بود لازم کہ مسطح آن دو اصغر اصغر از مجذور بود ہذا خلف پس جذر این دو عدد بعد بید لاجرم اقرب بود لبعد مطلوب اللوغارثم از احد العددین المفروضین الاولین خواہ در جانب نزول خواہ در جانب صعود پس یکے ازین عددین گزاشتہ ہمای او آن اقرب را گیرند تا جذر حاصل ضرب نزدیکتر شود و ہکذا ۱۲

۲۷ قولہ ۹۸۹۰ ۳۲ ۲۲ ۲ کہ اقول ہذا غلط والصحیح ۵۲۲۳۹۹۱۵ ۷۷ ۱۲

قولہ ۵ ر صحیح ور ۱۲

قولہ ۲۴۰ ۹ ۲۷ ہذا غلط والصحیح ۰۵۰۷۸۰۶۶ ح ۲۱

۲۸ قولہ الا عدم ترک مستحسن است اقول بلکہ ترک واجب ست زیرا کہ آن عدد

صحیح مختلف می‌شود باختلاف عدد مطلوب اللوغارثم در صحت و کسریت عشریه و در کسریت بانکه هر همین همزه عدد باشد یا صفر یا دو صفر الی غیر ذلک و در همه صور اعشاریه لوگارثم هر جا باشد همین عدد صحیح مستبدل می‌شود مثلاً ۲ صحیح را لوگارثم ۰ی۳۰۱۰۳ و ۰۲ی را = ۳۰۱۰۳ی۱ آیعنی یک منفی و ۰۰۲ی را = ۳۰۱۰۳ی۲ و ۰۰۰۲ی را = ۳۰۱۰۳ی۳ و همچنین پس عدد صحیح چسپان متعین بود ۱۲

قوله این طریق مستور است اقول این باطل ست بلکه قسمت باین طریق محتوی ست بجمیع صور مثلاً ۲ را به قسمت خواستیم بود ۳۰۱۰۳۰۰ی۰ لوچیار ۲۰۶۰۰ی۰ چون لیبار بکی گرفته تفریق نمودیم در حاصل تفریق یک منفی بر آمد در جدول لوگارثم اعداد ۶۹۸۹۷۰۰ی۱ بازاء ۵ یافتیم و چون عدد صحیح آست دانستیم که این عشریه محض است جواب ۵ی شد یعنی نصف ثانیاً یک را بر ۵ قسمت خواستیم لوگارثم یک که صفر ست لوگارثم ۵ تفریق کردیم ص ۲۷۶

۰۰۰ی۶۹۸۹۷۰۰
۰۰ی۳۰۱۰۳۰۰ی۱

اعداد بازای دو یافتیم و جواب ۲ی شد یعنی یک خمس تا اثنان ۵ی یعنی نصف را کم از واحد ست بر دو قسمت خواستیم

$$
\begin{array}{r}
\bar{1}\text{ی}۶۹۸۹۷۰۰ \\
۰\text{ی}۳۰۱۰۳۰۰ \\
\hline
\bar{1}\text{ی}۳۹۷۹۴۰۰
\end{array}
$$

یک ربع حاصل شد یعنی ۱/۴ زیراکه اگر لوگارثم یک اعنی صفر را بر لوگارثم یک اعنی صفر را بر لوگارثم ۲ که ۳۰۱۰۳۰۰ی۰ ست تفریقاً قسمت کنیم همین حاصل شود الحاصل یک هر جای قسمت کنیم

$$
\begin{array}{r}
۰۰۰۰۰۰۰۰ \\
\bar{1}\text{ی}۶۹۸۹۷۰۰ \\
\hline
1\text{ی}۳۰۱۰۳۰۰
\end{array}
$$

حاصل شد زیراکه چون از یک منفی مفروق از صفر بود یک مثبت بدست آمد ۱۲

۲ قوله باقی مطلوب بود واو گاهی فرد اول بود که جز بواحد بهیچ عددی انقسام نپذیرد وگاهی ست ۱۲

۲ فائده اقول جذر مسطح دو عدد مختلف دائما بین العددین افتد مثلا ۴ و ۹ را مسطح ۳۶ جذرش ۶ که میان عددین ست ۱۲

حاصل قسمة الجذرین جذر حاصل قسمة المجذورین وکذلک الکعبان والمکعبان فالحاصل کعب الحاصل و هکذا

مسطح الجذرین جذر مسطح المجذورین وفی الکعبین کعب مسطح المکعبین وهکذا

نسبة الجذرین جذر نسبة المجذورین وفی الکعبین کعب نسبة المکعبین وهکذا مثلا میان ۲ و ۴ نسبت نصف ست ومیان مکعبین آنها ۸ و ۶۴ نسبت نصف نصف نصف اعنی ثمن که کعب نصف ست ۱۲.

۲ قوله قاعده هفدهم اقول هر دو عدد که هر یک بر دیگرے قسمت کرده شود واحد وسط فی النسبة میان هر دو حاصل قسمت بود اعنی نسبت یکی از خارجین بواحد همچو نسبت واحد بخارج دیگر باشد پس واحد را بر هر چه از خارجین قسمت کنند خارج دیگر پیدا آید وچون خارجین را باهم زنند واحد روی نماید ۱۲

قوله فرد اول باشد حق عبارت چنان ست هر عددی که فرد اول باشد که جز بواحد بهیچ عددی انقسام نپذیرد در سلسله مضعفات بود که طریق تحصیلش در قاعده ۹ گزشت اورا در زوج اخیر آن سلسله زنند عدد تام بود ۱۲

۲ قوله مثلا اگر بست عدد باصطلاح عمال چنان نویسند ۲۰ ـ لا = لاَ ۱۲

قوله مستثنی را حذف کرد تا ۲۰ کامل ماند ۱۲

قوله دو هم افزودیم شد ۲۰ = لا + لاَ ۱۲

قوله مثلاً اگر ده عدد ۱۰ + ۵ لا = ۲۵ + لاً ۱۲

قوله بیندازیم ۵ لا = ۲۵ + لاً ۱۲

قوله و طرف دوم پانزده عدد و یک مال اقول در مثال مناقشه نباید فاما نشاید
که مثالے باطل فرض کنند هیچ شے نتوان بود که بهیچگونه اتش برابر مال او وقع
۱۵ باشد لاً + ۱۵ = ۵ لاً ش لاً – ۵ لا = – ۱۵ تکمیل مجذور کنیم لاً
– ۵ لا + ۲۵/۴ = – ۱۵ + ۲۵/۴ و شک نیست که منفی زائد است پس
باقی منفی باشد و هیچ مجذور منفی نمی باشد اگرچه جذور منفی باشد زیرا که ضرب
مثبت در مثبت و منفی در منفی هر دو را حاصل مثبت بود لهذا ابد منفی ۱۵ باقی
۲۵/۴ میماند و او مجذور کامل نیست نه اختلاف آری در اعداد صحاح این را صرف
دو مثال ممکن است که پنج شے بیشتر از مال باشد یکے آنکه پنج شے برابر مال و چهار
عدد و این در یک و چهار است دوم پنج شے برابر مال و شش عدد این دو و سه
است باز در پنج پنج شے برابر مال میشود و بعد او ابدا کمتر از مال پس مثال چنان
می بایست گفت که ده عدد و پنج شے مساوی باشند چهارده یا پانزده عدد
و یک مال شد ۱۲

قوله مسئله چهاردهم اقول با این را جواب از هندسه برآریم ۳۲۵



مربع اب = ۱۰۰ و مربع ب ح = ۴۰۰ مجموع ۵۰۰ لوگارتمش ۲۶۹۸۹۷ ÷ ۲ = ۱۳۴۹۴۸۵۰ ۱ سوا لوگارتم مقدار خط
اح است باز اب : جیب ح :: اح : ح
پس زاویه ح = ۲۶ ۳۳ ۵۴ ۱۸ و چون
ضلعین اد اح در مثلث ادح بالفرض ۱۵ ۴ ۹ ۴ ۰ ۰ ۱۵ ۱۵۰۰ ۱۵۳
متساوی اند زاویه داح نیز این مقدار بود پس ادح ۱۵ ۵ ۰ ۵ ۱۵۶ ۱۵۴ ۱۱ ۵۲ ۱۲۶

جیبش کہ ہمان جیب مجموع زاویتین باقیتین اعنی ۲۰ ۶ ۸ گم ۷ ثوہ ۵

ص ۳۴۴ باشد ۹۰۳۰۹ ، ۹ : اح : جیب ی : : ای : جیب ح : اح × جیب

ح = ای جیب ی ۱۰۵۹۳۴۹۳۴۳۱ + ۰ ۱۵۰۱۵۰۶۵۰ ، ۶ آ =

۱۰۰۰۰۰۰۰ ، ۱ ۶ - ۰۰ ۹۰۳۰۹ ، ۰ آ = ۱۶۹۹۶۱ ، ۰ ، ۱ عددش

ص ۳۴۵ ۴۵ ۱۲ کہ مقدار ہریک از ای و ی ح ست : ۲۰ - ۱۵ ، ۱۵ = ۱۵ ، ۵۵ ۷ فصل

ص ۳۴۶ موضع تلاقی از بیخ درخت بود ۱۲

قولہ واجب الادا این جہالت وضیاعت بین ۱۲ ۳۲۶

قولہ محذوری اقول این چنین عددا $\frac{1}{4}$ یعنی $\frac{1}{16}$ ست کہ اگر از وی یک ۳۲۰

کاہند $\frac{1}{16}$ شود واگر یک فزایند $\frac{17}{16}$ وہر دو محذور منطق ست اما خوداو

محذور نیست ۱۲

قولہ منطق پیدا کنیم اقول تخصیص عدد اگر گوئی کہ باید کرد ورنہ صفر نیز محذور

منطق ست وچون ہر مثلا ۴ فزایند ۴ شود واگر کاہند -۴ شود اقول

بلے مگر آنکہ -۴ محذور نیست کہ ہر محذور مثبت باشد ۱۲

قولہ متناسب ثبت کنیم چند متناسب اشکال پیدا کرد ورنہ مربع مجموع ہزار ۳۱

مربعات نتواند شد چنانکہ در رسالہ مربعات نوشتہ ایم ۱۲

قولہ ہر دیگرے جمع کنیم واگر ضرب کردن گوید جواب یک ونہ باشد ۱۲

قولہ اجزا ازین اقول بلکہ ہمین ثلثۂ اول اصول ست کہ اخیرین از اول و ۳۲

سوم پیدا شود بحکم انکشاف سوم بلکہ آن اول وسوم سنن است زیرا کہ

ص ۳۴۷ از سوم بحکم انکشاف سوم وترجمہ پیدا شود وبحکم انکشاف چہارم از عدد

یح کہ مجموع آنہا صحہ است وترجمہ ظاہر شود ۱۲

ص ۳۴۸ قولہ ضلع مثلث است ای مثلث متساوی ان ضلاع واقع فی الدائرۃ

کہ ہر ضلعش لاجرم وتر ثلث دائرہ باشد ۱۲

قولہ کہ پنج دقیقہ پنج از غلط ناسخ ست و مصنف بہ تصحیحش نیز نہ پرداخت صحیح یک دقیقہ و پانزدہ ثانیہ و در ربع آں اشارہ بہ پنج ست ۱۲ ص ۲۴۴

قولہ نیز معلوم باشد بحکم الکشاف سوم ۱۲

قولہ یعنی از النسبت ہ زیرا کہ النسبت قوسین ہمین ست ۱۲ ص ۲۴۵

قولہ کہ شمارش ص ۲۴۶

۳ ۶ :

۶ :

۲ ۱ ۶ : :

قولہ در حقیقت : ۶

۳ ۶ :

۲ ۱ ۶ : :

قولہ منتہی نہ بر ہم

ب مط ند ل ح ول

ناو ب ہ ا لد

ی د

ح ما

ولو نط الر

و

قولہ شش منتہی ضرب کنیم ا ب مط ند ل ح

ناو ب ہ ا لد ما ح

ی ند ح

ولو نط الر نا ح

قولہ و لو نط الر لکن بحساب ادق ما ح نط الح الد شح است نقاوت

ولو نط الح د الد ۱۲

قولہ این عدد ۳۰۲۰۹۰۵ ۱۲۱۳ ۶ وحساب دق و مختار ما ۵ ۶ ۲ ۹ ۵ ۱۳ ۱۲ ۱۳ ۱۲ ص ۲۴۷

وھو الصحیح الذی الا فیہا منہ التقریب غبۃ التحقیق الی ما لعبدہ اصلا ۱۲

قولہ کہ میان ہر آں دو ضلع واقع است اقول این قید ضائع ست بلکہ نا علم دو ضلع ص ۱۴۱

ہر زاویہ کہ معلوم باشد باقی ضلع و زوایا معلوم گردد مثلاً  مثلث
ا ب ج حادّ الزوایا خواہ غیر آن ضلعین ا ب ا ج و زاویہ ج معلوم ست پس نسبت
ا ب بجیب زاویہ ج چون نسبت ا ج ست بجیب زاویہ ب مجہولہ پس جیب زاویہ
معلومہ را در وتر ا ج زدہ بر وتر ا ب قسمت کنند جیب زاویہ ب پدید آید پس
زاویہ ا کہ تمام آن ہر دو از قائمتین ست نیز معلوم شد پس نسبت ا ج مثلاً بجیب ب
چون نسبت ب ج مجہول ست بجیب ا ا ج را در جیب ا زدہ بر جیب ب قسمت
کنند ضلع ب ج معلوم شود واللہ تعالی اعلم ۱۲

۳۲۹ قولہ در بیان الت جذر وطریق دوم بے حاجت باخذ جذر آنست کہ ما گفتیم ۱۲

قولہ واگر مثلث غیر قائم الزوایا یعنی غیر معلوم القیام زیرا کہ بحالی علم قائمہ اعمال سابقہ اسہل ست ورنہ اعمال آتیہ در قائمہ ہم جاری ست ۱۲

قولہ از دو ضلع ای از ہر یک ازان ۱۲

قولہ بقدر دو چند ب ی باشد حاصل ضرب مقدارین را بر ہر چہ ازان دو قسمت کنی خارج قسمت آن دیگر باشد پس اگر ضعف حاصل ضرب را بر احد المضروبین بخشش کنند خارج ضعف مضروب دیگر باشد وہکذا ۱۲

۳۳۰ قولہ از نقطہ ج اقول این بیان را اختلاف وقوع ست اگر زاویہ ا منفرجہ باشد عمود بعد اخراج ب ا در جہت ا بیرون مثلث واقع شود ورنہ داخل مثلث میان ا و ب کما لا یخفی ۱۲

قولہ بلکہ دو ضلع ب ہ ای و زاویہ ج ا ہ نیز زیرا کہ خود زاویہ معلوم است در غیر منفرج الزاویہ تمام زاویہ معلومہ از قائمتین در منفرج زاویہ ۱۲

قولہ ا ب ج است معلوم گردد باخذ جذر مجموع مربعین ب ہ ہ ج ۱۲

قولہ نیز معلوم شوند بتناسب جیوب و اوتار ۱۲

قولہ ب ہ زیراکہ ب ہ مجموع س ا ا ہ معلوم میں باشد ۱۲

قولہ از ربع نباشد علامہ برجندی در شرح زیج سلطانی این قید ذکر نکردہ است همین مثلث کروی از دوائر عظام قائم الزاویہ اقتصار علید ۱۲

ص ۴۳۱ قولہ میل اول خوانند زیراکہ چون قوس اب از معدل النہار باشد و ام از منطقہ البروج س ح قوس دائرہ میلیہ بود کہ معدل را بر زوایا قوائم قطع کردہ است ۱۲

قولہ قوس اب عرض زیراکہ چون قوس اب از منطقۃ البروج بود ح س قوس دائرۂ عرضیہ باشد کہ منطقہ را بر قوائم قطع کردہ است پس اگر ا ح قوس معدل باشد ح میل ثانی اب بود ورنہ عرض نقطۂ ح کما لا یخفی ۱۲

ص ۴۳۲ قولہ احادہ علامہ برجندی غیر قائمہ گفتہ است ۱۲

ص ۴۳۴ قولہ وسطی باشد ۱۲۰۰۶ :: ۱۲ : ۱۶

ص ۴۳۵ قولہ شکل مذکور در سطر سابق ۱۲

ص ۴۳۸ قولہ قاعدہ مساحت ۱۲

قولہ قاعدہ را در نصف ضرب کردہ زیراکہ اینجا سوال از لعبہ متناسبہ این ست کہ مقدار مساحت کہ نیم قطر است اجزای قطریہ ہم ست برای مساحت کرہ قاعدہ دارد ہمراہ بقدر باشد پس مساحت قاعدہ را باید بر مساحت نیم قطر منہ ہم مسمت کردن ۱۲

قولہ در نصف قطر مساحت ۱۲

قولہ بحساب ستینی بر آید باجزای قطریہ ۱۲

قولہ این قاعدہ صواب نصف این قاعدہ ۱۲

قولہ باجزای ستینی محیطیہ ۱۲

قولہ قوس ضرب کنند زیراکہ س ا ا نسبت کہ چون بر قوس ہ مساحت انست

بر نقد اجزای سنیلیہ قطریہ کہ این قوس دارد مساحت چقدر باشد ۱۲

قولہ اجزائے ستینی کہ یک مرفوع ست ۱۲

قولہ در نصف مقدار محیط مراد محیط قطعہ یعنی کلش قوس ست ۱۲ منہ

قولہ بمقیاسی مثل ذراع و وجب و میل وغیرہا ۱۲ منہ

قولہ ایں نصف مساحت ۱۲

٢٢ قولہ مقدار المحیط ~~علی المحیط~~ فونب بمابہ المحیط شسہ ۱۲

قولہ سہ شح بمابہ القطر شع ۱۲

قولہ ایں رقم را برای دانستن قدر قوس از ذرعان ۱۲

قولہ ضرب کردہ شد زیرا کہ نیم قطر ۶ ست وایں قوس بہمان اجزای قطریہ صحہ ع ست تا لعا بکیم فوع را مقدار ۶ ذراع ست پس حکم اربعہ اجزای قوس را در ذرعان نیم قطر زدہ بر مرفوع قسمت کنند ذرعان قوس بدست آید ۱۲

٢٣ قولہ ایں طائفہ علیا کفرہ اند اعوذ باللہ من الکفر وجب الکفرۃ وتوظیم و من الرفض والبدعات ۱۲

٢٤ قولہ بجود چسپاند چنان شدی اگر ارض الرو را جذب نکردی وجذب ارض غالب بر جذب کلوخ بزرگ ست ۱۲

قولہ ارض جدا کردن نتواند جذب بر ارض ہر شے بالقدر مادہ ز ست جزو صغیرہ کہ مادہ کم بود در جذب ارض بروی کم ست بر داشتہ میشود و ہر کوہ بسیار است جدا کردنش نتوانی ۱۲

٢٥ قولہ چگونہ حرکت عرضی صورت بندد اقول اگر کبوتر در جہاز ریزند بمحل اعذار متحرک بحرکت طبیعی بود و بسمت حرکت جہاز بحرکت عرضی ۱۲

قولہ اورا بسبب نسبت حرکت دہد ~~عوارض~~ میگویند کہ اگر در جہاز روان

نشستہ ترنجی بالا افگنیم باز بدست می آید اگر ہوا بہ تبعیت جہاز و ترنج بہ تبعیت
ہوا متحرک نیست می بایست کہ بدست نیامدی کہ در مقدار زمان صعود و ہبوط ترنج
جہاز قدری از موضع رمی حرکت کردہ است ترنج بر موضع رمی واپس آید و را می
از انجا جدا شدہ باشد اقول و این مغالطہ بہ پیش نسبت صعود و ہبوط شی مرمی
نہ بر واحد خط مستقیم ثابت ست نہ تفاوت تعلیل بہ ضبط و حس می آید
نہ بدست آمدن را مانع باشد نہ عود در دست بعد آن رمی شدید می باشد
کہ باو ترنج انقدر مسافت کثیرہ بالا رود کہ در ذہاب و ایاب تفاوت محسوس مانع
عود فی الید پدید آید از نیہا ہیچ امر ثابت نیست ۱۲

قولہ ف ما الی الآخرہ و در زیج خود مثل ما بین المرکزین ست تا نانزیج نوشتہ است ۱۲ — ص [illegible]

قولہ و قطر اقصر بعضی باشد نصف قطر اقصر مدار بعضی شمس بحساب برآوردہ ایم — ص ۵۷۹
ضعف نصف القطر الدیر بقدر ما بین المرکزین ست تا نام مد باشد پس تفاوت دو نیم
قطر آن اوسط نصف آن کہ بہ ۱۲

قولہ التعدیل حسب مدار بعضی **فائدہ** ۔۔ اتیہ سوم بین اول ہفتم بین ہیئت دنیا — ص ۵۸۰
رات حرکتی چند مشہود ست یکی حرکت فرضیہ کہ بر مجموع جرم خود ہمہ کنند دوم حرکت دوریہ
بر حسب قسمت بر مدار خود می نمایند و این حرکت دوریہ بر حسب قسمت یکی فوقزیہ
کہ دوریہ خاصہ ہم گویند دوم قرآنیہ سوم وسطیہ و او ہمان فوقزیہ یا قرآنیہ ست
باعتبار آن بہ و تساوی و اجزا چہارم تقویمیہ اما حرکت دوریہ فوقزیہ یا قرآنیہ
و حرکت وضعیہ جمیع سیارات غربی علی توالی البروج ست و حرکت تقویمیہ ہنگام
استقامت غربی علی توالی البروج و ہنگام رجعت شرقی علی خلاف التوالی کما بین
ششم در بیان مدارات سیارات و آنچہ متعلق بالسمت کل اول ۱۲

قولہ خارجہ از مثلث ح ط ے کانہ از مثلث ح ر ط ۱۲

۵۸۰ قوله اختلاف پیدا کند ای قوس مقطوعه از منطقه مساویش باشد ۱۲

قوله ابعد البعد واقرب زیرا که در طرفین ابعد واقرب نیست مگر زیادت در طرفین البعد مگر نقص پس تساوی از کجا آید بخلاف حوالی تربیعین که نقص جانبی بزیادت جانب آخر متلافی هست مساوی می تواند شد ۱۲

قوله مرور کند لتحصیل التالی فوکما لا یخفی ۱۲

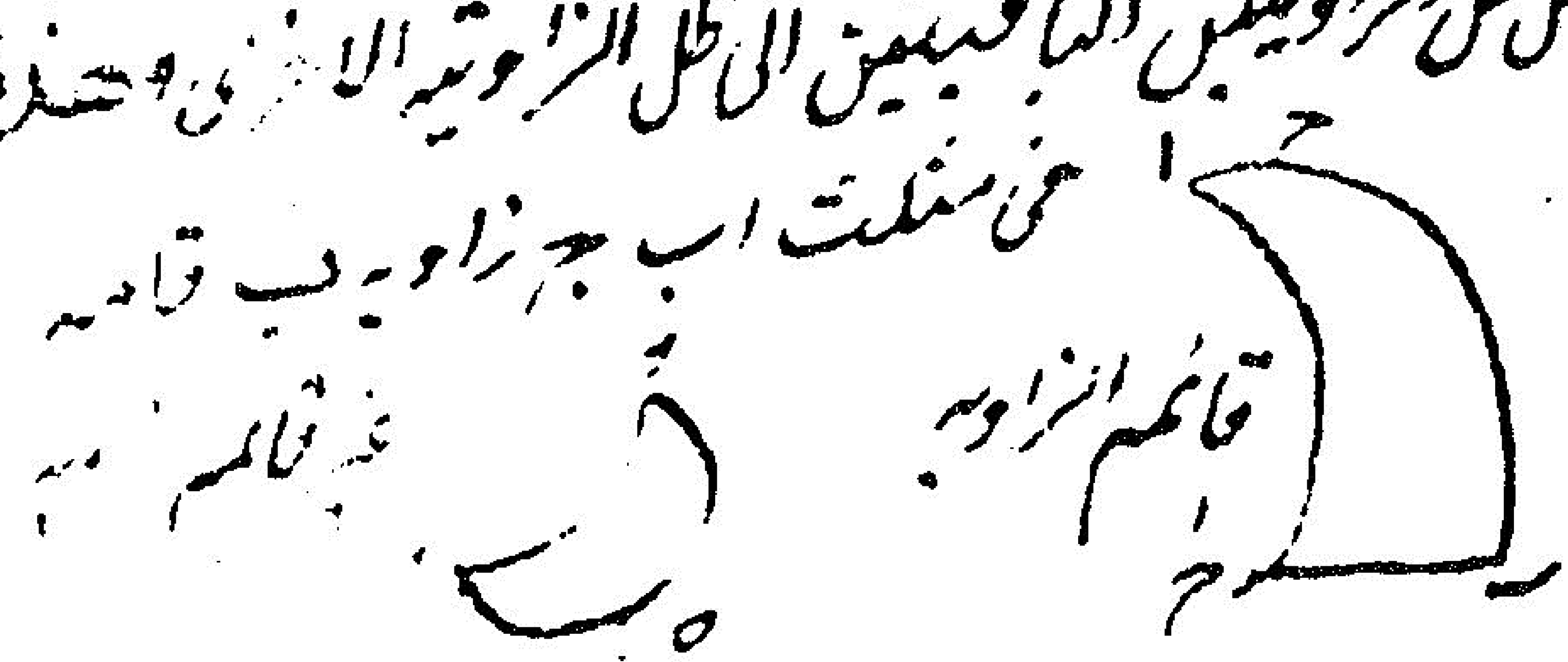
قوله ناقص پیدا شود یعنی قوس مرئی از منطقه اقل باشد ۱۲

فوائد متعلقہ [illegible]

بسم اللہ الرحمن الرحیم

المعنی كل مثلث كروي من قسي عظام قائم الزاوية فان نسبة جيب كل زاوية منه الى جيب وترها كنسبة الجيب الاعظم الى جيب وتر القائمة بل بشكل آخر نسب جيوب الزوايا كنسب جيوب اوتارها ثالثة قائم الزاوية كان المثلث المذكور اولا فرع المعنى الاول كل مثلث كروي قائم الزاوية من قسي عظام فان نسبة جيب تمام كل من ضلعي القائمة الى جيب تمام وتر القائمة كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام ضلعها الآخر فرعه الثاني كل مثلث هكذا فان نسبة جيب تمام زاوية الحادة الى جيب تمام وترها كنسبة جيب الزاوية الاخرى الغير القائمة الى الجيب الاعظم الظلي كل مثلث كروي من قسي عظام لا تزيد على ربع قائم الزاوية فان نسبة ظل كل زاوية منه غير قائمة الى ظل وترها نفسها كنسبة الجيب الاعظم الى جيب الضلع الواقع بين تلك الزاوية والقائمة فرع الظلي الاول كل مثلث هكذا فنسبة جيب تمام زاوية الحادة الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام وتر القائمة الى ظل تمام الضلع الواقع بين تلك الزاوية والقائمة فرعه الثاني كل مثلث هكذا فنسبة جيب تمام وتر القائمة الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام كل من الزاويتين الباقيتين الى ظل الزاوية الاخرى وهذه امثلتها.

فی مثلث اب ج زاویہ ب قائمہ



فبالنتیجہ ۱۳ و ۱۴ زدت للمعنی فرعین

فرعه الثالث كل مثلث كذا فنسبة جيب تمام وتر القائمة الى جيب الزاوية الاخرى الغير القائمة كنسبة جيب تمام وتر القائمة الى جيب تمام الضلع

الواقع بین الحادة والقائمة فی نسبة الرابع کان مثلث کذا فنسبة جنبتی تمام را
نسبة الحادة الی جیب تمام وترنفسها کنسبة جیب الضلع الواقع بین الحادة والقائمة
الی جیب وتر القائمة والله تعالیٰ اعلم

فبالمغنی جیب ا : جیب سح :: ع : جیب اح — ۱

ہر زاویہ ما ان لک و دیگر را ح پس حاجت ابن نیست — ۲

نتیجہ جیب ا : جیب سح :: حسح : جیب اب — ۳

از ابدال در عمل ہیچ تفاوت نہ شود — ۴

الفرع الاول جیب تمام اب : جیب تمام اح :: ع : جیب تمام سح — ۵

حاصل واجب است لہٰذا زائد ست نزایضا من الابدال بالعکس — ۶

ولفرعہ الثانی جیب تمام ا : جیب تمام سح :: جیب ح : ع — ۷

اقول نتیجہ عہ ملہ من فرع الثالث الذی زدناہ

جیب تمام ا : جیب ح :: جیب تمام اح : جیب تمام اب — ۸

اقول نتیجہ ملہ جیب تمام ا : جیب تمام ح :: جیب اب : جیب اح — ۹

دبالظلی ظل ا : ظل سح :: ع : جیب اب — ۱۰

حاجت نیست کہ ہر زاویہ را م شود این گفت و دیگر را ح — ۱۱

ولفرعہ اول جیب تمام ا : ع :: ظل تمام اح : ظل تمام اب — ۱۲

ولفرعہ الظلی الثانی جیب تمام اح : ع :: ظل تمام ا : ظل ح — ۱۳

ہر زاویہ را اینجا گفت و دیگر را جز حاجت نیست — ۱۴

در روی شرف دو معلوم ست چون یکے معدل باشد معلوم نشود — ۱۵

باب الشکل الآخر جیب ی : جیب ه ر :: جیب ه : جیب ی ر — ۱۶

جیب ی : جیب ه ر :: جیب ه : حت ه ی — ۱۷

جیب ه : جیب ی ر :: جیب ر : حت ه ی — ۱۸

واللہ تعالیٰ اعلم

عہ ه
فرع ثانی را ابدال کنیم
فرع اول را معکوس گیریم
انما نتیجہ پیدا شود

عمل وسط وقسط میل

پیشینیان جداول میل را بفصل سه دقیقه نهاده اند وآنانکه زیادت تدقیق جستند فصل یک دقیقه گرفتند چنانچه در زیج الغ بیگی فقیر غفرله المولی تعالی که تجدید جدول میل کردم بازای درجات میل از احسن المؤامرات بود حضرت حق جل وعلا برای ادراک میول کسور طریقے نفیس الہام کرد ہر قوسے کہ مشتمل بر کسور درجات از دقائق وما بعدہا باشد تحصیل میلش باین مؤامرہ نفیسہ است کہ کسور را در قسط تعادل زنند حاصل را در برج فوقانیہ کہ بالای جدول مکتوب است از وسط تعادل کاہند ودر تحتانیہ بران افزایند باقی یا حاصل را باز در کسور زدہ در فوقانیہ بر میل درجہ تامہ افزایند ودر تحتانیہ ازان کاہند کہ مقصود حاصل است ودر ضرب ہر دو جا دقیقہ را درجہ گیرند یعنی کسور را مرفوع دہند وتاصیل این مؤامرہ نفیسہ بعونہ تعالی چنان کردہ ام کہ ضبط را میل ہر درجہ تامہ را با میل درجہ سابقہ ولاحقہ ہر دو تفاضل گرفتہ نصف مجموع را ضبط کنند کہ وسط تعادل است وتفاضل لاحق با وسط تعادل تفاضل بر آوردہ ضبط گیرند کہ قسط تعادل است عذر این لسناس کہ بحمد للہ تعالی مؤامرہ نفیسہ است واز غیر با ثنیات ۔

تقویس میل

اقول نادراً حاجت افتد بآنکہ میل معلوم را قوس دریابند اما تعیین ربع از خارج ضروری است زیرا کہ ہر میل در چہار ربع ربیعی وصیفی وخریفی وشتوی موجود است بے تعیین ربع تعیین قوس نتوان کرد تقویس در عمل پیشینیان کہ بفصل سہ یا پنج دقیقہ میل در جدول نہادہ اند آسان بود فقیر در مؤامرہ قسط ووسط بر آوردہ خود طریق آن چنان نہادہ است کہ میل مطلوب را در جدول جویند میل ہر درجہ

تا منه را   ہمہ جانب قلت باشد ازین میل کاسته

محفوظ دار بعدہ اولاً تنصیف از منحط کردہ از وسط کاستہ باقی را باز منحط کردہ

با محفوظ اول تفاضل گیرند اگر فضل محفوظ اول بدست این را نقص نامند ورنہ فضل

و بہر تقدیر نصفش گرفتہ محفوظ دوم نام کنند ثانیا قسمہ را تنصیف کردہ از

وسط کاستہ باقی را باز تنصیف کردہ با محفوظ اول تفاضل گیرند و بدستور نقص

یا فضل نامند و بہر کیف منحط نمودہ محفوظ سوم خوانند پس اگر ہر دو بار نقص یا فضل

بود نقصین یا فضلین را التفاضل گرفتہ مقدم علیہ کنند و تفاضل محفوظین اخرین

را بران قسمت نمایند و اگر باری نقص و باری فضل بود مجموع محفوظین اخرین را

بر مجموع فضل و نقص قسمت کنند ہرچہ بدست آید او را منحط گرفتہ بر درجہ تامہ

کہ این میل نیز دیکی او بود افزایند قوس مطلوب باشد مثالہ میل لا مط نط

را قوس خواستیم نزدیکترین میل ہا اور جانب کمی میل تا ع ا بود کہ اکح نب

خ ست حاصل تفریق رقہ نز او محفوظ اول پس قسط تعادل نامہ را اگر باری

و باری تنصیف کردہ از وسط تبادل کہ اکح نب لکہ ست کاہیم در روابع اثری

سمند و دانستہ کہ اخذ انہا ہمین تا روابع لبند ست ازین رو ہر دو جا را بحال

داشتیم و او منحط کردہ اکح نب - رقہ نز او - رقہ نز ب ح نقص شد

نیمش قحح نح لا او محفوظ دوم   دوم بار تنصیف کردہ تا نو ما - رقہ نز او =

رقہ مہ الط مط نز نقص ست منحطش رنہ مہ ل محفوظ سوم   بایز

در محفوظ اعنی رنہ مہ ل - قحح نح لا = قحح مہ

اعنی وہ مہ الط مط - نز ب ح = تا لہ

نط نو را بحط قتہ نط نو - بر درجہ تامہ فزود

نط نو اصل این موامر در برج فوقانیہ ست

توان کرد آنجا که هر قوسی که باین عمل بدست آید از حخ کاسته باقی عدد گر میل شمالی
سمت سر ح ما ما و گر شتوی سمت سر نو ما ما فزایند مثلاً میل مرسوم قوس سو
مد اقرب میول ۵ مت کا بازای ما ۹ حاصل تفریق قمر لم نخ محفوظ اول قسمت
منحط حمه ـ لم باح = الح تمام شتوی منحط الح ما قمر حر = قمه
الامطا تص تصفح مو مدنه محفوظ دوم نصف قسط آل ـ الح ماح =
الح مار نصفه ما له له ـ قمر لم نح = قمر سر او نصف منحط نحر
محفوظ سوم تفاضل محفوظین اعنی قمر الف سر ـ قح مومند = مح کط
السح ـ تفاضل نصفین اعنی قمر الف سر او قمر لم الطا مط منه حر
ماییب مرسه الر منحط مه الر قوسه که الر مه تمامه کح مد لح چون
قوس شتوی سمت مطلوب نا مد مد لم شد و بموجب میل قوسی بر آورده بودیم که
نا مد مد الط بلکه لح لح بود تفاوت بلکه ۶ الف و چون این عمل تا
خوامس کردیم قوس ما بر آمد با للد لد لسه مه تفاوت حقیقی
و بازحق لا نسبت که این عمل با آنهمه طول تخمینی بیش نیست و اصوب آنست که
لقوس برهانی تحقیقی ~~کنند که هم باحق انسب که این عمل با آنهمه طول~~
طنینی کنند که هم ادق ست و هم ایسر و هم احق و هم اخصر طریقش آنکه میل معلوم
را جیب گرفته بر جیب میل کلی منحط قسمت کنند کا مل در جدول جیب قوس
گیرند اگر میل ربعی سمت او را بر نا ما زیادت کنند اگر خریفی سمت سر حو ما فزایند
ورنه تمامش نهند و گرفته اگر صیفی سمت سر نح ما اگر شتوی سمت سر حو ما زیادت کنند
که مطلوب ست مثلاً در مثال مذکور حو سد را جیب حو الط ذمه لح
نب لو مد سو حو سر مت مد نه فوته ـ ته مه لا الف اگر میل ربیعی بت
قوس مطلوب نح نه مه لا الف باشد و اگر خریفی و له مه لا الف ورنه

۔۔۔ ہارے مدعا پر الرسیل صیفی است قوس ہمیں ست واگر شتوی ست تا ہمہ
ہمیں شق ناصح ست بے تفاوت یک ثالثہ والحمد للہ رب العلمین تفہیم حسب
صیقل تلی منفسمہ ی ندانی کہ تا تقاضائے سبب او رآوردہ ایم کہ کار قسمت ہمیں بہ
تفریق انجامید واللہ تعالیٰ اعلم مرابعات

تفاصیل	جذر	مبالغ	من
۳۶-۶۴	۱۰	۱۰۰	ب
۴-۸۱-۳۶	۱۱	۱۲۱	ج
۴-۴۰۰-۶۴-۲۰	۲۰۰	۹۰۰	د
۳۶-۳۶-۱-۴-۴	۹	۸۱	ہ
۲۲۵-۴۰۰۰۰-۳۶-۶۴-۹۰۰	۴۵	۲۰۲۵	و
۴-۳۶-۳۶-۳۶-۱-۴-۴-۴	۱۱	۱۲۱	ز
۱-۱-۲۲۵-۴-۴-۲۰-۶۴-۹۰۰	۳۵	۱۲۲۵	ح
۴۸۴-۴-۳۶-۳۶-۳۶-۱-۴-۴-۴	۳۳	۱۰۸۹	ط

اوج الشمس فی ہذا العصر ذکر فی الکتاب ص ۲۲۵ لبعض دقائق سنۃ ۱۸۷۲ء
و ۱۸۷۳ ص ۲۳۳ (ای الارض ای الشمس) فی نقطۃ الراس (ای الاوج)
متی کانت فی برج السرطان ای ۹۹ ب ۳۰ ح ط ل ۲۹ من الاعتدال الربیعی وتمہ
الارض بذلک البرج فی اوائل الکانون الثانی (جنوری ۱۲) ای تمر الشمس بہ فی اوائل تموز (جولائی ۱۲) ص ۲۳۱
والاوج بحساب حدائق النجوم لاول جنوری سنۃ ۱۹۰۲ء فی ح ط ح مط لانہ ذکران
ص ۱۲۰ اوج الارض للتاریخ المذکور ۹ ح ۹ ۳ ح ۵ وثم قال وحرکۃ الاوج فی کل
مائۃ سنۃ شمسیۃ ح ح لہ۔ وذکر فی ص ۱۳۶ ان الاوج عہ سنۃ ۱۲۵۰ء برصد
کاسینی کح ح الرح وبرصد ثانی ح ح لہ وبرصد دہلی لندن ح ح الرح۔

عہ لکنہ ذکر ہذا فی الاوج الخاص المرکزی وھو الذی یری من الکرۃ المبتوثۃ لعنون الشمس
دون التقویمی المرئی من کرۃ الراصد اعنی الارض عند کل ہذا فی المرکزی ۱۲

والسنة ۱۸۱۱ سر چند سکی لین ... ۱۲

تحویل الوقت الی الدرجات کل ما کان اجزاء الوقت الستینیة ضرب فی ۱۵ حصل الدرجات وکسورها ۱۲

تحویل الدرجات الی الوقت کل ما کان من الدرجات وکسورها الستینیة ضرب فی ۴ ھذا کلہ علی المعروف ۱۲

حساب ارتفاع کرۃ النجار فی اصول الھیاۃ صـ ۳۵ ۶ ۵ ۶ ۳ ۲ میلا

وفی حدائق النجوم صـ ۲۱۲ ۵ لم میلا لم نری الغریق فی الافق اکبر منھا علی النصف النھار اصول الھیاۃ صـ ۳۲ رحالہ علی کثرۃ وقوع الاشباح بینھا وبینھا حتی ھمات فی الافق فان بذلک یخیل الحجم اکبر والبعد ۱۲

الطلوع والغروب النجومیان المشہوریان من نصف النہار الحقیقی

اقول تعدیل النہار جزء مقدم نصف النہار حقیقی را در تحویل زنند کہ وقت شود بروج افزایند کہ در بروج شمالیہ وقت غروب ست تا سش تا ست وقت طلوع وار بروج جنوبیہ وقت طلوع ست تا سش تا ست وقت غروب تحویل النہار بہ نصف النہار وسطی تعدیل الایام اگر زائد ست منفی نصف النہار وسطی مقدم حقیقی ست ہر دو وقت طلوع وغروب مذکور افزایند واگر ناقص ست یعنی بعد حقیقی ست از ہر دو کم کنند ۱۲

فائدہ جلیلہ اقول اذا تعین عددان للضرب والتقسیم کان ... فی مرادۃ الی ضرب اعداد مختلفۃ کثیرۃ فی اتم القسمۃ کحاصل الضرب علی حسب ... قسمۃ الا عداد ثم ضرب الخارج فی اما قسم المضروب فیہ المعین علی المقسوم علیہ المعین اعنی ا علی ب واحفظ الخارج بل استخراج تضاعیفہ واضرب ... من الاعداد الکثیرۃ فی ہذا المحفوظ تحصل المقصود ویرجع عملا الضرب ... تقسیم الی

ثم سئل الصحیح والعدد [illegible] فوجدت [illegible] اکثر ١٢ او علیه [illegible]
الی الوقت النجمی (وھو حاصل تقسیم درجات [illegible] کما فی فصل النظاری فی
[illegible] الشمس الاستوائیة [illegible] من [illegible] التحقیقی و الوسطی ١٢ و غیر ذلک)
اذا اردت تحویله الی الوقت الوسطی (وھو حاصل تقسیمها علی اجزاء الساعة الوسطیة
[illegible]) کان ینبغی ان تضرب ساعاته ودقائقه فی ٦٠ لترتد
الی درجات المعدل ثم تقسم علی اجزاء الساعة فقسمنا [illegible] فالخارج حصل
[illegible] له فاذا ضربنا الوقت النجمی فی ھذا حصل الوسطی والله تعالی اعلم ١٢

العدد التام لا یوجد فی شیء من مراتب الاعداد من الاحاد و العشرات الخ الا واحد
ففی الاحاد ٦ وفی العشرات ٢٨ وفی المئات ٤٩٦ وفی الالوف ٨١٢٨ واستخرجه
ان تاخذ عدد الزوج الزوج (ای ما ینتهی بالتنصیف الی الواحد مثل ٦٤-
٣٢ - ١٦ - ٨ - ٤ - ٢ - ١ - لا زوج الزوج وھو الذی یقبل التنصیف فوق
مرة ولا ینتھی الی واحد مثل ١٢ - ٦ - ٣ - ولا زوج الفرد و الذی لا یقبل التنصیف
الا مرة مثل ٨ - ٩ مثل وانقص منه واحدا فان کان باقی فردا اولا (وھو الذی لا ینقسم
صحیحا علی شیء الا واحد مثل ٣ - ٥ - ٧ - ١١ - ١٣ - ١٥ - ٢١ - فانه فرد مرکب ١٢

فائدہ تعدیل المرکز ذکر فی حدائق النجوم ص ٩٩ ان تعدیل المرکز الاعظم الارض دائرۃ شمس
ینقص کل مائة سنة شمسیة ١٧ ثانیه [illegible] ای کل سنة شمسی ١٠ ثانیه ١٢

فائدہ ذکر فی حدائق النجوم ص ١٢٦ ان طول الارض ای تقویمها یحصل بزیادۃ نحو ما [illegible]
علی الطول الحقیقی للشمس من راس الحمل ١٢

فائدہ العدد تام لا یکون فی احاد الا ٦ - و ٩ - ١٢

فائدہ فرد و فرد فردا فرد و زوجا زوج و زوج زوجا و فردا مطلقا زوج ١٢

فائدہ کل عدد ان التشتته یمکن تحصیله من عدد فوق الواحد مثلا العشرة من ا و ٩ و من

٣ و ٩ ومن ٣ و ٧ ومن ٣ و ٦ ومن ١٥ و ١٥ والضابطة ان عدد الثلاث زوجا فعدد تراكيبه نصفه كما مرت لعشرة خمس وان كان فردا فعددها نصف المربع المتقدم عليه ١٢

فائدة الزاوية الحادثة على سطح كرة بتقاطع دائرتين عظيمتين قياسها قوس دائرة عظيمة ثالثة واقعة بين محيطي الاوليين ورأس تلك الزاوية في قطب الثالثة ١٥٠ من المقدمة ١٢

وسط الشمس الشمس تنتقل شرقا ٦٥ ٣ في ٢٤ ٣٦٥ يوما اي درجة واحدة تقريبا كل يوم وبالتدقيق ٥٩ ٨ ٣٣ اي الارض تكمل او انما السنوي في ٣٦٥ يوما ٥ ساعات ٤٨ دقيقة ٤٦ ١٥ ثانية ٣٦ اي ... يعني بالطرح كما كتب ص ١٠٩ كذا ذكره في ص ٣٦ في تلمذة موضع ١٢

زيادة اليوم الوسطي على دورة المعدل زيادة اليوم الشمسي على النجمي بالتدقيق ٣ - ١٩٠٩ ٥٥ وقد حركت العادة ان حسب اليوم الشمسي ٥٩ ٨ ٣٣ اي نطرح ٤ ٣ وان نطرح الفضلة المذكورة من اليوم النجمي فيبقى ٢٣ ٥٦ ٤ اي انح لوي ندلته ص ٣٦ ١٢

الميل الكلي دائرة البروج عظيمة سطحها مائل على سطح دائرة خط الاستواء ٢٣ ٢٧ ٢١ ... ميل الشمس لا يزيد عن ٢٣ ٢٧ ... يقابله ... من زمان ارسطنيس اليوناني ٢٥٠ ق م وجدان هذا الميل قد قل من ذلك العصر الى الآن وهو الآن يقل ٤٨ كل مائة سنة اي ... كل سنة تقريبا وبالتدقيق ٤٨ يعني ... واذا كان ذلك من قبل جاذبية سيارة فينقص مدة ثم يزيد وهكذا يزيد وينقص الى الابد ميل دائرة البروج سنة ١٨٠٠ ... ١٧ ٢١ ٤٨ فاذا اردت معرفة الميل لوقت آخر فافرض ...

سنة ۱۸۰۰ و ۹ = میل دائرة البروج لسنة ۱۸۰۰ فالعبارة الدالة

علی میلها الی وقت غرض به و = ۲۳° ۲۷′ و بالتقال مرتم ۴۸.۶ ۱۲

فالبين ما حسب زیج و لکیجات متی کان قطر الشمس علی منضمة یعلم انها فی بعدها الاقرب

و متی کان علی اقله یعلم انها من بعدها الابعد و قطرها الاعظم = ۳۲′ ۳۶″ ۴۳‴ لث فی

بعدها الاصغر = ۳۱′ ۳۲″ لث فنسبة الخط الموصل عند بعدها الابعد الموصل

عند بعدها الاقرب : ۳۲′ ۳۵″ ۵۵ ثم ثلثین $\frac{\text{ā}}{\text{A}}$ ندمج منشور و مسحزن لوالد

گفته بود ۳۱′ ۳۲″ : ۶۷ ۱۵ د ثم ثلیث لا بار بست منشور و مسحزن لث گفته بود

۳۱ :: ۳۲۳۹.۶ ل بینها بعد الهمزة صفرا ۱ : ۱ و نصف وضامتها لعدل لعد محرق

الهیلیبلجی عن مرکزه ای مباینة فلک الارض ای من البعد الشمس عن مرکز دائرة محیط

بالهیلیبلجی و س ا = ۱/۲ من ا او بین المباینة تقل ۱۸″ کل مائة سنة و الانتزال

تقل ادوار الکثرة ثم تاخذ بالزیادة ایضا ـ متی کانت الشمس فی بعدها الاقرب

تمر علی قوس ۶۱′ فی ۲۴ ساعة و فی البعد الابعد علی قوس ۵۷′ فی ۲۴ ساعة ای بزاد

طولها بهذین المقدارین عند الموقعین کل یوم و لو کانت حرکاتها الظاهرة متخلفة

لبعدها فقط لکانت تلک الحرکات بالقلب کالبعد ای کانت النسبة بین الحرکتین نفس

النسبة بین نصف القطر فی ~~البعدین ای~~ لان لنسبة القطرین عین لسبة

بعدیهما فی البعدین ای $\frac{61}{57} = \frac{325933}{315167}$ ای لکن لیس کذلک بل انما

$\frac{61}{57} \neq 1.07$ او $\frac{325933}{315167} = 1.034$ و لکن $1.07 = 1.034$ [illegible]

فاذا حرکات الشمس فی واقع مختلفة من فلکها هی بالقلب کنسبة مربع البعد عند

البعد الاقرب الی مربع البعد عند البعد الابعد ای من ط : من ض :: الحرکة الیومیة

عند ض : الحرکة الیومیة عند ط و هذا یصح فی کل جزء من فلکها فان اخذنا باتقابل

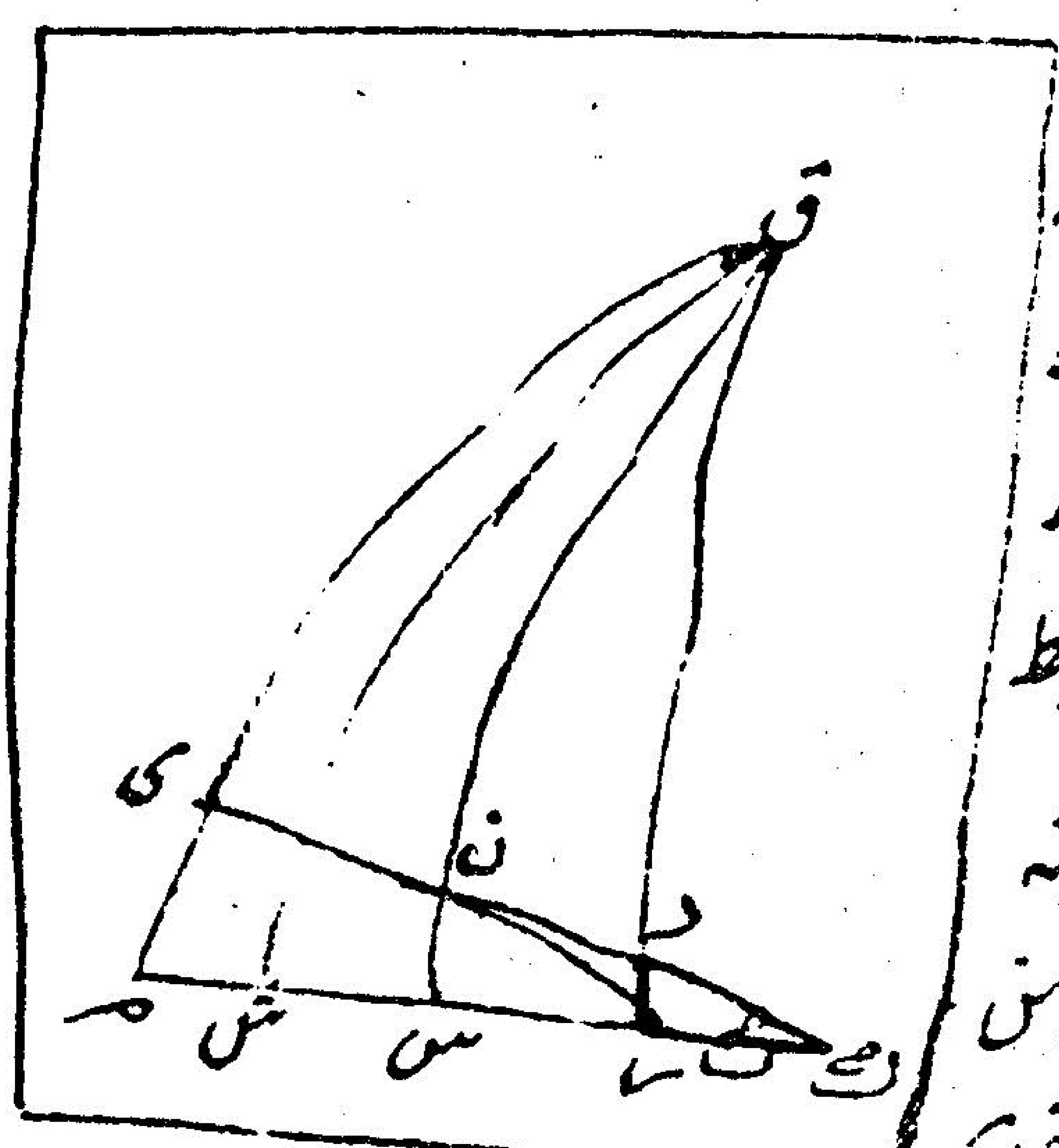
سعودها المستقیم و میلها یومیا و من ثم استعلمنا طولها نستعلم بعدها عن الارض

فی اماکن مختلفۃ من الفلک ا ہ وکل ذلک مدون فی زیجات حرکۃ الشمس

حرکۃ اوج شمس وحضیضہا والاعتدالین تاما انتقلت (ای الراس والذنب للارض ای الاوج والحضیض للشمس) تتقدمان (ای علی التوالی) کل سنۃ ۶۶ء۱۱ ولکن الاعتدال الذی یحسب منہ الطول یتحرک الی الغرب کل سنۃ ۱ء۵۰ فیتغیر نقطۃ الراس کل سنۃ ۱۱ء۶ ونحو الحقیقۃ یعرفہا بان الخط الموصل بین نقطۃ الراس والذنب لہ حرکۃ سنویۃ من الغرب الی الشرق ویدور دورا کاملا فی ۱۱۱۹۴ سنۃ فی سنۃ ۱۸۰۰ کان طول نقطۃ الراس ۹۹۰۲۷ ای خانت المدار الشتوی ۳۰۹ ۸ کانت عند المدار الشتوی فی سنۃ ۱۲۴۸ وعلی ہذہ الکیفیۃ لیستعلم ان نقطۃ الراس توافق طول المدار الصیفی فی سنۃ ۱۱۷۴۱ فی سنۃ ۹ ۸ ۰ ۴ ق م وافق طول نقطۃ الراس الاعتدال الربیعی فی سنۃ ۹ ۸ ۵ ۶ یوافق الاعتدال الخریفی وفی سنۃ ۱۷۲۶۷ یعود الی موافقۃ الاعتدال الربیعی فیکمل الدوران وعلۃ ہذا الانتقال ہی جاذبیۃ السیارۃ الکبار التی دوائرہا خارج دائرۃ الارض طول الشمس لان فعلہا مضاد جاذبیۃ الشمس ص ۱۱۱

غایۃ تعدیل المرکز وکتب فی حدائق النجوم ص ۱۲۵ آنہ اول ثم تعقب علی ہامشہ ان مختار المعاصرین اُ ۵۵ ۳۵۲ ۶۴ ای آنہ او کاست قول بسر مابین المرکزین کہ تمام نخ صد باشد وبر ص ۱۴۷ آ ... و قول ... فاما ع رقوم کاست لیعتمد ست ممکن کہ اللہ اعلم ... تبیین حدانا ۵۵ ۸ ۲۴ آنہ الصحیح ص ۱۱۳ زیادۃ الیوم الشمسی (ای الوسطی من النجمی (ای دورۃ المعدل) بالتدقیق ۳ ۵۶ ۵۵ ۹۰۹ ثا شا تبیینہ علی ان ص ۳۲ ۱۲ لتعدیل الایام ثم لکی نحصل علی قیاس ثابت للوقت نوہم شمس وہمیۃ

نتی خط الاستواء بینہ التساوی فنکون المرۃ حین اشتغالہا من خط
نصف النہار تعود الیہ انما بحسب طول الایام الشمسیۃ فی بلاد السنۃ و تسمی الوقت
الاوسط و الشمس الوہمیۃ تارۃ تسبق الحقیقیۃ الی دائرۃ نصف النہار
فتبلغہا و تبلغ الحقیقیۃ بعد و اخری تتاخر عنہا کما سیاتی بیانہ فلا یمکننا ان
نعرف الوقت الاوسط من مرقبۃ الشمس الوہمیۃ بل نعرف الوقت الظاہر
من مرقبۃ حقیقیۃ ثم ان حسبنا کمیۃ تقدم الوہمیۃ علی الحقیقۃ او تاخرہا عنہا
فتضاف الی الوقت الظاہر او تطرح منہ قلنا بذلک الوقت الاوسط و قد یسمی
ہذا المضاف او ہذا المطروح معادلۃ الوقت[٢] یمکن قد (شکل ۱۵) القطب
و ق ص قوسا من خط نصف النہار و ل م قوسا من خط الاستواء و ل ک
ی قوسا من دائرۃ البروج و ل الاعتدال حقیقی و د الاعتدال الاوسط
و س الاعتدال الاوسط محولًا الی خط الاستواء و ن الشمس الحقیقیۃ و ش
الشمس الوہمیۃ فیکون ص ق ش الوقت الظاہر الشمسی و ص ق ش الوقت
الاوسط الشمسی و ک ش الصعود المستقیم للشمس الحقیقیۃ و ل د معادلۃ
الاعتدال فی صعود مستقیم



(شکل ۱۵) ۴ (۱۸)

افرض ع = ش شَ = معادلۃ
الوقت = ص = ا ک ش =
ص مستقیم الشمس الحقیقیۃ = ط
= ا شَ = طول الشمس الاوسط
= ق = ک س = معادلۃ
الاعتدال فی صعود مستقیم فعلما من
الشکل ع = ص - (ط × ق)

[٢] ای معادلۃ الوقت تعدل صعود الشمس المستقیم الاجتماع طول الشمس الاوسط مع معادلۃ الاعتدال فی صعود مستقیم - اذا کان صعود الشمس المستقیم اکثر من الطول الاوسط بعد اصلاحہ بمعادلۃ الاعتدال تضاف معادلۃ الوقت الظاہر لاجل معرفۃ الوقت الاوسط و الا فتطرح منہ

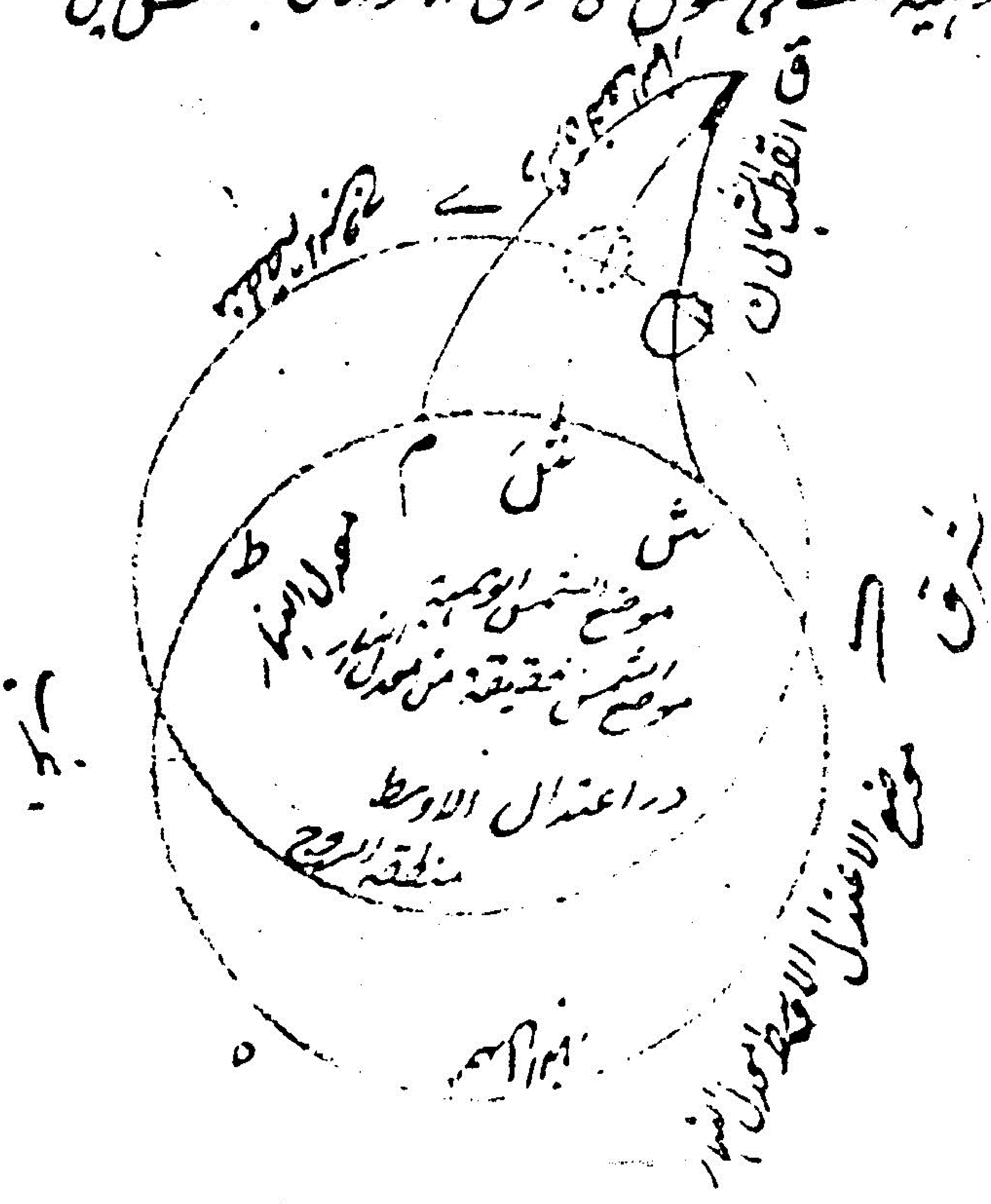
متجانب

حاشیہ سمرورق ما نسیمہ

عہ اقول توضیح المقام ان الزاویۃ الحادثۃ عند قطب من [illegible] دائرۃ نصف النھار ودائرۃ میلیۃ تمر بمرکز کوکب او جزء من اجزاء البروج [illegible] ان فضل الدائرتین القوس الواقعۃ من معدل النھار بین [illegible] المیلیۃ ودائرۃ نصف النھار وذلک لما تقرر ان الزاویۃ الحادثۃ علی سطح کرۃ بتقاطع عظیمتین [illegible] قوس عظیمۃ اخری متقاطعۃ لھما علی القوائم الواقعۃ بین [illegible] وھذا معنی قولہ [illegible] بین الوقت الظاہر وما فی بین الوقت الاوسط - ثم لما زعم ھولاء ان الاعتدال یتقدم کل سنۃ نحو الغرب [illegible] علی ما ذکرہ ص ١١١ فی ١٩٢ او [illegible] (علی ما ذکرہ ص ١٠٨ فی ١٨٣ وفصلہ ص ١٠٩ فی ١٨٧ بان النیرین [illegible] یجاذبنیھا مبادرۃ الاعتدالین کل سنۃ [illegible] والسیارات تقللھا کل سنۃ [illegible] وتبقی المبادرۃ [illegible] واعتمد علیہ فی تحصیل مقدار السنۃ الاعتدالیۃ والتفاضل بینھا وبین السنۃ النجمیۃ فی ١٨٨) ای کل یوم [illegible] فالطول الماخوذ من الاعتدال لا یبقی ماخوذا منہ لان الاعتدال قد خلفہ ووراءہ فحدث عندھم اعتدال وسطی وھو یحسب منہ الطول و [illegible] ھو موضع التقاطع الآن والوسطی یکون ابدا متاخرا عن الحقیقی ای [illegible] منہ علی التوالی وھذا ما ذکر من حدیث الاعتدال الاوسط واذ لم یبق محل التقاطع فاذا یحلم موقعہ من معدل النھار بامرار دائرۃ میلیۃ علیہ وھذا معنی قولہ محولا الی خط الاستواء فلا خذ الطول من الاعتدال الحقیقی لابد من اضافۃ قدر تقدم الحقیقی نحو الغرب الی الطول الاوسط وھذا ھو معادلۃ الاعتدال وبما کان ذکرنا ظھر ان تصویر الشکل الذی ذکرہ فی الکتاب لم یقع علی وجہہ صواب فان [illegible] فیہ الی جہۃ المشرق من دائرۃ نصف النھار بفرض الشکل فی زیادۃ طول الشمس الحقیقیۃ فتکون [illegible] متخلفا الی الغرب و [illegible] متقدما الی المشرق واذا کان

منجانب
جمعیت اشاعت اہلسنت پاکستان

[illegible] ش المعوية المستقيم اي المطالع الاستوائية للشمس الحقيقية
[illegible] ش طول الشمس الاوسط ولا
[illegible] الاغلاط [illegible] المطالع
[illegible] ش اي الطول الاوسط تجمعها معه معادلة الاعتدال فلا يمكن
[illegible] فرض صورة في زيادة تمكك على هذا يطرح هذا منها فيحصل تعديل الايام
وانما [illegible] في الشكل هكذا فالاعتدال الاوسط د متاخر عن الحقيقي
على التوالي وسا قوسه الى معدل النهار وكـ ه ط ش المطالع الاستوائية للشمس
الحقيقية مبتدئة من الاعتدال الحقيقي وسا ه ط ش طول الشمس الاوسط
مبتدئا من الاعتدال الوسطى و كـ سا معادلة الاعتدال و ش ش تعديل الايام
وهو كما ترى يساوي المطالع الاستوائية مفروقا منها مجموع الطول الاوسط مع
معادلة الاعتدال اي اذا اسقطنا كـ سا مع سا ه ط ش وبالجملة كـ ه
ط ش من كـ ه ط ش يبقى ش ش وهو تعديل الايام هذا اذا سبقت
الحقيقية الوهمية اي في الطول على التوالي اما اذا كان بالعكس فكعكس



بالتناسب فحاصلين ش ق بوضع الشمس الحقيقية ش الجهة فيكون ... ق ش ...
الاوسط ... ط ش المطالع الاستوائية ... ط ش ... طول الاوسط
فتكون المعادلة هكذا ع = (ط × ق) ... الايام يساوى
الطول الاوسط مجموعا مع معادلة الاعتدال مفروقا منها مطالع الاستوائية
يعنى اذا اسقطنا ه ط ش من مجموع ... ط ش اى من ...
ه ط ش بقى ش ق ش وهو تعديل الايام - فحصلت مؤامرة تعديل الايام على
زعم هولاء ان تقوم الشمس وتؤخذ مطالعه الاستوائية ويعدل الاوسط باضافة معا
دلة الاعتدال ثم ينظر ما التفاضل بينه وبين المطالع فان تساويا فلا تعديل والا
اخذ الفضل وحول الى الوقت فهو تعديل الايام زائد ان كان الفضل للمطالع
وناقص ان كان للوسط المعدل بمعادلة الاعتدال - وهذا الذى ذكرنا من الزيادة
والنقص باعتبار تحصيل الوقت الحقيقى من الوسطى وذلك لان الفضل هو
التعديل الزائد اذا كان للمطالع كان طول الحقيقة ازيد من طول الوهمية
فتكون الحقيقة اوغل فى الشرق من الوهمية فيكون بلوغ الحقيقة على دائرة
نصف النهار بعد بلوغ الوهمية اى يتاخر نصف النهار الحقيقى عن الوسطى فاذا
اريد تحصيل الحقيقى من الوسطى وجب اضافة دقائق تعديل الايام الى الوسطى ليحصل
الحقيقى واذا كان الفضل للوسط وهو التعديل الناقص كان الامر بالعكس
فيتقدم نصف النهار الحقيقى على الوسطى فتطرح الدقائق من الوسطى ليحصل
الحقيقى اما اذا عكست فى التحصيل اى اردت معرفة الوسطى من الحقيقى
فان الامر ينعكس اى يكون التعديل زائدا عند فضل الوسط لتقدم الحقيقى على
الوسطى وناقصا عند فضل المطالع لتاخره عنه كما لا يخفى فان قلت
هذا القيد ما ذكر ذلك الرجل فى الكتاب من ان عند زيادة المطالع التعديل زائد

[illegible] اسم الوقت الى الوقت الظاهر الحاصل معرفة الوقت الاوسط والا

[illegible] ناقص منه [illegible] قال [illegible] متى سبقت الحقيقة وقافت

[illegible] الوقت الى الوقت [illegible] معرفة الوقت [illegible] متى سبقت الوسطى

قلت لا خفاء ولا خلاف [illegible] ما ذكرنا كان في تحصيل نصف النهار من نصف النهار

و [illegible] فهو في معرفة وقت بعد نصف النهار الوسطى مجهول من وقت معلوم

بعد نصف النهار الحقيقي المعلوم وذلك ان نصف النهار الحقيقي اذا تاخر عن

الوسطى وقد علمنا وقتا بعد الحقيقي كاربع ساعات مثلا كان الوقت بعد الو

سطى ازمنه قطعا لتاخر الحقيقي عن الوسطى فلا بد عند زيادة المطالع من اضا

[illegible] التعديل بتحصيل الوقت الوسطى واذا التقدم الحقيقي كان الوقت بعد الوسطى

[illegible] الطرح وهذا كله ظاهر جدا ولعطيك جدولا يعينك على معرفة الزيادة

والنقص في كل عمل

المطالع	الوسط	الفصل لتعيين المطالعين او لتعيين الوسطين او القول للمطالع الوسط المعدل
ناقص	زائد	وصف تعديل الايام على اصطلاح الزيج
مقدم	موخر	حال نصف النهار الحقيقي في التقدم والتاخر
تنقص	تزاد	في تحصيل نصف النهار الحقيقي من الوسطى
تنقص	تزاد	في معرفة نصف النهار الوسطى من الحقيقي
تزاد	تنقص	لاستعلام وقت بعد الحقيقي من الوقت بعد الوسطى
تنقص	تزاد	لادراك وقت بعد الوسطى من الوقت بعد الحقيقي
تزاد	تنقص	لتعرف وقت قبل الحقيقي من الوقت قبل الوسطى
تنقص	تزاد	لكشف وقت قبل الوسطى من الوقت قبل الحقيقي

تنبيه: في هذه الابيات الاربعة المحكوم فيها بالنقص مشيا على طريقة صاحب الكتاب من امره بالطرح [illegible] الحقيقي ان عند تاخر [illegible]
[illegible] بعد الحقيقي الا اذا زاد على مقدار دقائق التعديل ولا نساواه ان تساويا وكان قبل الحقيقي ان نقص وكذا التقدم مع الحقيقي لا يستلزم التقدم على الوسطى المتقدم [illegible]
[illegible] الحقيقين [illegible] الامر فيه باخذ التفاضل بين الوقت المعلوم ودقائق التعديل فان تساويا فلا تقدم ولا تاخر وان كان الفضل للوقت المعلوم [illegible]
وقت المعلوم منها وما بقي فهو قدر التقدم في الاولين من السطرين وقدر التاخر في الاخرين كما منه ١٢

تنبیه ظہر من ہہنا ان التقویم عند ہؤلاء یحتاج الی التعدیل اخر من جہۃ مبادرۃ الاعتدالین وان بد من الہم لاتشتبہ الی اخذ المطالع الاستوائیۃ لذا شاہدنا الفرق بین مطالعہم المکتوبۃ ومطالعنا المحسوبۃ اکثر مما یقتضیہ ذلک التعدیل فان العمل علی ما قررنا تبعا للشیخ الاجل الامام احمد ... عندہم ٩٩ سنۃ الہ یزید علی ہذا الا بقدر ثمان ثوان وکسر اقل من النصف وہذا القدر لا یقتضی التفاوت فی المطالع ابدا بکثیر شاہدناہ ثم اذ قد فرضت الشمس الوہمیۃ علی نفس معدل النہار کما رایت واضیفت معادلۃ الاعتدال الی الطول الاوسط لیکون مبتدأ من الاعتدال الحقیقی فالحاصل یکون بعینہ للمطالع الاستوائیۃ للشمس الوہمیۃ فنقول المؤامرۃ الی ان تؤخذ بمطالع الاستوائیۃ المغیرۃ عندہم لکلتا الشمسین الحقیقیۃ والوہمیۃ فما کان بینہما من التفاضل فہو اذا حولتہ الی الوقت تعدیل الایام وہذا معنی ما ذکر فی ١٦ من قولہ شرح ما سبق ہذ واللہ سبحانہ اعلم ١٢

ان الساعات غالبا تضبط للدلالۃ علی الوقت الاوسط ولیس ہناک دلیل المبنی علی ذلک کما انما علی الوقت الظاہر فیجب ان تعرف معادلۃ الوقت الواجب طرحہا من الظاہر او اضافتہا الیہ للحصول علی الوقت الاوسط فلنفرض ساعتین احدہما حافظۃ للوقت الظاہر والاخری الاوسط فالفرق بینہما ہو معادلۃ الوقت والاولی تارۃ تتقدم واخری تتاخر عن رفیقتہا واعظم الفرق بینہما ١٦ ناا تقریبا الیوم الثالث من تشرین الثانی نوامبر وتتوافقان اربع مرات کل سنۃ ای تقریبا ١٥ نیسان اپریل و ١٤ حزیران جون و ٣١ آب اگست و ٢٤ کانون الاول دسمبر وہذہ الاوقات تتغیر قلیلا لسبب تغیر وقت وصول الشمس الی نقطۃ الراس ونقطۃ الذنب لانہما تنتقلان کل سنۃ من الغرب الی الشرق ٧ ... الخ معنی الادوار لا تکون الشمس الی نقطۃ ... حرکتہا

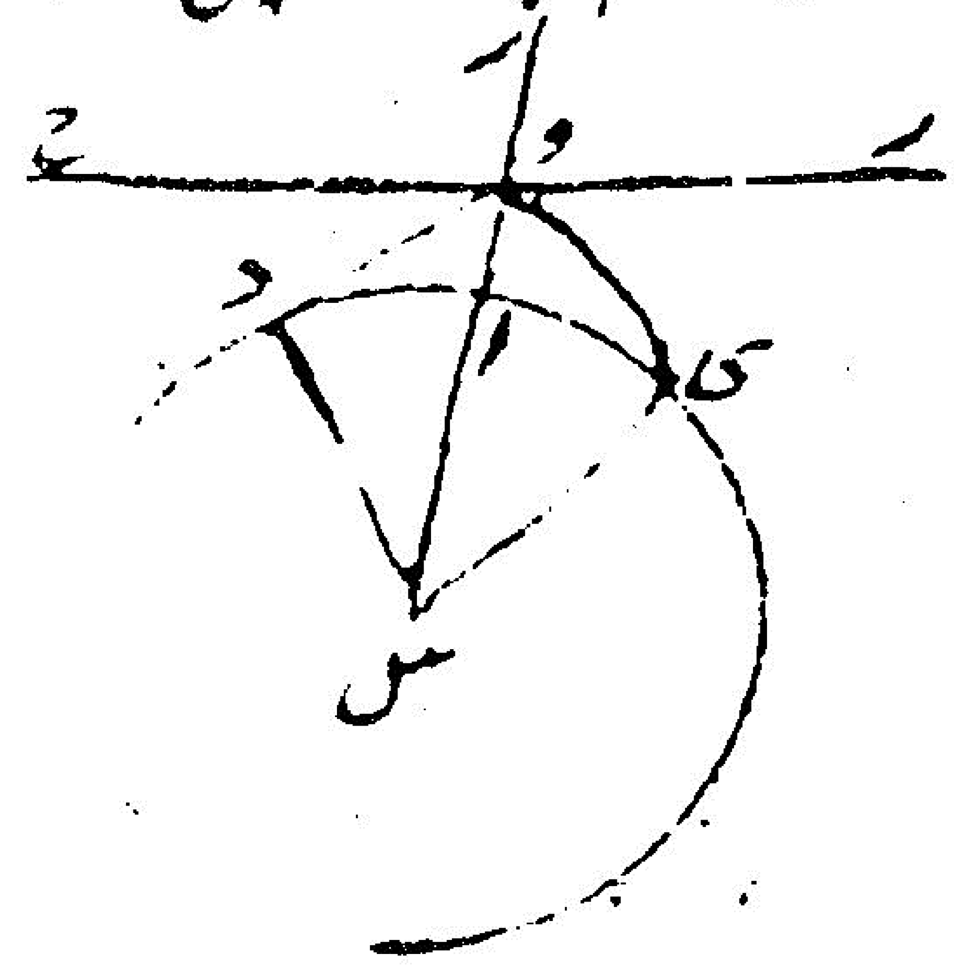
[illegible]

في اواخر كانون الثاني كما هي الآن فنتوقع ايضا اوقات آفاق الساعتين المشار
جعفري
اليهما فيجي ما سبق انه اذا عرفنا المنحنى المستقيم للشمس الحقيقية والوهمية يكون
الان فيما بينهما له وقت معادلة الوقت فقط حتى سبقت الحقيقية الى
نصف النهار وذلك عندما يكون اليوم الحقيقي اقصر من الوسطي وانما فمتى سبقت
الوهمية لوقوع تقدم ان زمان اسرع حركة الارض تتغير قليلا كل سنة فتتغير
هذا المعادلة كل سنة والخلل في تغيرها حركة اخرى للارض سميت الكبو فلذلك
لا يمكن ان توضع معادلات الوقت في جدول عام لكل سنين كما فعل في الاختلاف
اي اختلاف المنظر وغيره بل يقتضي ان تتناول نت المعادلة من الجدول السنوية
ان ضبط الساعات على الغروب غير ممكن للاسباب المذكورة آنفا ولا يمكن ان تضبط
ساعة للوقت الظاهر مهما كان من المحيط المعول عليه لانه يقتضي لها ان تسرع
تارة وتبطئ اخرى بل الاولى ضبط الساعات للوقت الاوسط في فرانسا كان الا
عتماد على الوقت الظاهر الى سنة ١٨١٦ ولم تتفق ساعتان من ساعاتهم
وقتا حكى الفيلسوف اراكو قال اخبرني الفيلسوف الشهير معلم الهيئة دي لامبر
انه كثيرا ما رأى ساعات الابنية الشائعة تختلف بـ٢٠ دقيقة بعضها عن بعض
وعندما قصدوا التحول من الاعتماد على الوقت الظاهر للاعتماد على الوقت الاو
سط لم يرض رئيس ضباط باريز ان تحتم الامر بذلك خوف الهيجان بين الشعب
لكنه لم يحدث شيء من ذلك ولم يخبر احد اكثر من الساعتين لانه على
الترتيب القديم لم يمكنهم ان يضبطوا الساعات فكانوا دائما تحت لوم المشترين
ولم يستطيعوا ان يفهموهم بان العلة في الشمس ولا في ساعاتهم (٦٢) ان
استخلصنا الوقت من مراقبة الشمس بواسطة وقوع خيال جسم عمودي على
سطح الافق على خط مرسوم شمالا وجنوبا يكون لنا من ذلك الوقت الظاهر

[illegible]

ثم نحوله الی الوقت الوسط باضافة معادلة الوقت او طرحها حسب ما تقتضی یوما

(۹) انخفاض الافق هو ابتعاده الظاهر لناظر مرتفع عن سطح الارض ویستنتج ذلک من الشکل الرابع فلیکن ا و علو جبل د ذ و عمودیا علی سطح الارض فان اخرج علی استقامته ینتهی الی المرکز س ولیکن ح ر عمودیا علی ر س فاذا اخرج الی المقعر السماوی قسمه الی اعلی و اسفل کما تقدم (حد ۱) ولیکن ی ای الجزء من سطح الارض الظاهر عنده ویکن و د و ی خطین مستقیمین من موضع الناظر الی



افقه الارضی ای مماسین لسطح الارض وس د او س ی نصف قطر الارض فتکون الزاویة ج و د او روی انخفاض الافق اما الزاویة سا و د او سا و ی فتقاس بسهولة

ثم ان طرح منها زوج ای قائمة تبق ح و د او تقاس س و د ثم اطرحها من القائمة س و ح فیتبقی ح و د وهی المطلوبة ثم ان فقاس د ای نصف قطر الارض نستعلم الضلعین س و و د و من المثلث د س و وهکذا وجدان الخطوط الخارجة من و الی الافق المرئیة ... هی متساویة وینتج من ذلک ان حد النظر دائرة وذلک مهما کان الارتفاع عن سطح الارض ولا یصح ذلک الا فی سطح کروی (۱۰) ثم اذا علمت ان زاویة انخفاض الافق ای ح و د = و س د و نستعلم لای علو کان فرض لانه فی المثلث و د س لنا س د و س ر و ا قائمة و د س اجعل س و نصف بان نرسم علی مرکز و دائرة ببعد س ...

ز ... ح و ... مركزها ونفرض ... تقع عليها فتكون النسبة الاستعلام

... دحز و س ... س و : ١/٢ ق :: س د : ن ج ع س د

٥) انظر كتابي في حساب المثلثات النظرية الثانية صحيفة فلنفرض او = ١٠٠

قدم ونصف قطر الارض هو ٣٩٥٦ ميلا = ٢٠٨٨٦٧٨٠ قدما اى س

و ٢٠٨٨٦٧٨٠ ١/٢ ق نسب ٢٠٨٨٦٨٨٠ = ٧٫٣١٩٨٩

٧٫٣١٩٨٩٠

نسب ٢٠٨٨٦٧٨٠

٧٫٣١٩٨٩٢

٩٫٩٩٩٨

نظير جيب وس د

واقتضى لذلك اصلاح قليل لسبب الانكسار الارضى فيصير ٩ ا ن = زاوية س

او ح د اذا ارتفع الناظر مئة قدم ثم تتعين قيمات مختلفة للخط او من قدم

واحد الى حد ما بتاء ليستعلم انخفاض الافق لاى علو فرض انظر الجدول الحادى

عشر من كتابى فى المقاييس فانه يفيد معرفة الاصطلاح اللازم للاستعلام ارتفاع

جرم ساوى فوق الافق الحقيقى متى كانت الآلة المستعملة مرتفعة عن سطح الارض

مثاله (شكل ع) ليكن ن نجما مطلوبا ارتفاعه فوق الافق الحقيقى ح و

ما فنقاس بالآلة الزاوية ن و د ولتكن ٦٠ مثلا ولنفرض ارتفاع الآلة ٢٠

قدما فحسب الجدول يجب ان تطرح ٤ ع ٤ من ٦٠ فيبقى ٥٩ ٥٥ ٣٦

ارتفاع النجم فوق الافق الحقيقى ثم بعكس العمل المذكور يستعلم ارتفاع مكان فوق

مساواة سطح البحر اذا فرضت زاوية انخفاض افقه فلنا فى المثلث و د س

الضلع د س والزوايا س و د و د س د س ومنها نستعلم الضلع

س و ثم نطرح من س و نصف قطر الارض اى س ا فيبقى او اى ارتفاع

المكان عن مساواة البحر والنسبة هى هذه نظير جيب و س د : س د

سه القدس ... [illegible]

ق: س ع (۲) مسئلہ سمع سائل الی راس جبل ووجد زاویۃ
انخفاض الافق ۲ فکم قدم علو الجبل (الجواب ۵۱ ۲۷ ۱۲ اقدام)

فائدۃ قد راینا ان الاختلاف یخفض ارتفاع الاجرام السماویۃ الکواکب وانما الانکسار فیرفع ارتفاعہا الظاہر وھو یفعل فی البعید والقریبۃ علی حد سواء لانہ یحصل من انکسار شعاع النور الواصلۃ الی العین بواسطۃ مرورہا فی کرۃ الہواء
بقیۃ علی ورقات الآخر ۱۲

فائدۃ ان نسبۃ وتر کل زاویۃ من مثلثۃ الی جیبہا کنسبۃ ضلعیہا الی جیب قوس ہذا الضلع وکذا الآخر فلیحفظ فانہ یستخرج بہ مسائل شتی ۱۲

تحویل کسور عام بہ اعشاریہ شمار کنند بہ نسبت نماہیچ صحاح قسمت کنند ہرجا کمی کنند (خواہ ابتداءً کما ھو الاکثر خواہ بعد آن) یک صفر در یمین مقسوم افزایند وہکذا تا ہرجا خواہند پس اگر منتہی شود فیہا ورنہ جائیکہ انتہا خواہند باقی اگر کم از نصف ست بگزارند ورنہ یکے افزایند حاصل کسر اعشاری ست در بسیار او عمرہ زنند مثلا ۲/۵ ۴ ۲۰ ۵ = ۴۰ ۴۲/۷
(۲۹۱۶۶ ....۰۰۰۰۰۷ (۲۴) = ۲۹۱۶۶۷

فائدہ در اعمال زیجیہ چون کسر اعشاریہ عدد ثوانی گیرند پس اگر ختم بہ ثوانی مقصود باشد دریں تحویل حاصل قسمت را ہمیں سہ درجہ کہ تحت ہزار ست ببرند لیکن بود اگر تا چار ببرند اولی و احوط باشد و اگر ختم بہ رابع مقصود بود تا چار مرتبہ بلکہ پنج ہزار ست ببرند وتا پنج احسن

۴۸
۲۲۰
۲۱۶
۴۰
۲۴
۱۶۰
۱۴۴
۱۶۰
۱۶

تحویل کسور اعشاریہ
تنبیہ صورت کسر را در ۶۰ زنند و حاصل را ... کسر اعشاری (کنند) ... عدد کسر دہ باشد و عدد را صحیح ... و علی ہذا القیاس)

[illegible] زنند حاصل [illegible] کسر اول ستینی ست مثلا چون اعشاری بود ثوانی

استدلال حاصل اول ثوالث بود باقی را در ۶۰ زنند و بر مخرج سابق تقسیم

کنند حاصل کسر دوم ستینی ست همچنان تا هرجا که خواهند برند چون قطع کنند عمل

[illegible] رفع و اسقاط نمایند اقول اینجا حاجت بعمل تقسیم نمی باشد زیرا که مقسوم علیه

همیشه یک تنها یا مع بعض صفر می باشد پس آسان است هر صورت کسر را در ۶۰

زنند پس اگر مراتب حاصل ضرب زائد بر مرتبه مخرج کسر اعشاری نیست مرتبه

اخیره او بردارند که کسر اول ستینی ست و اگر زائد ست دو عدد از آخرش بردارند

که کسر اول باز باقی را در ۶۰ زنند و همچنان کنند و در باقیات اعتبار به اصفار

نیست که بعد برداشتن مراتب بسیار باقیات مانده کنند مثلا اگر تحویل خواستیم

(۱) را در ۶۰ زدیم ۶۰ شد مرتبه اخیره اش که ۰ باشد کسر اول ستینی ست

او را برداشتیم عمل تمام شد زیرا که باقی صفر ست یک ۶ را تحویل نمیم

۶۰ مخرج کسر ده بود که دو مرتبه دارد و در حاصل ضرب سه مرتبه است دو عدد از

۶۲۰ آخرش که ۲۰ باشد برداشتیم و عمل بپایان رسید ۳۶ ۵۴ ۶ ۳۴ ۹۶

تحویل نمائیم ۵۴ ۶ ۳۴ ۲۷ کسر ۱ ۵۵ کسر ۲ ۲۶ کسر ۳ ۲۴ کسر ۴

پس حاصل ضرب او ۳۴۰ ۲ ۹ ۱ ۲۰ الحمد لله و تقسیم ... شد که باقی

هیچ نماند ۰۰ ۳۴ ۱ ۵ تحویل ستینی به اعشاری

تقسیم کسور بتقسیم ۰۰ ۳۴ ۲۶ ضرب ستینی در ... زنند هر چه در درجه حاصل

شود اول ۶۰ ۰۰۰۰ ۲ الا عشاری ست ورنه بجائے اول اعشار صفر

نهند و بهر تقدیر ما بعد درجه را باز درجه زنند هر چه درجه هر ست آید ثانی

الاعشاری ست و هلم جرا مثلا المرتبه الواحد را در ... زدیم حاصل ...

... اول اعشار نمودیم یعنی در ... نوشتیم باز ... الحمد لله

[illegible]

در جست فرودیم حاصل جو دست آمد به سد در یمین نا رنگا شتیم باز هشت سد زدیم
حاصل کا آمد ۵ در یمین ۶ نبشتیم باز آمد سد زدیم حاصل کد تا هم در یمین ۵
ثبت نمودیم حاصل ۵۰۶۶ بود تحویل تا هم با سستینی تمام نسب نماد
شمار کنند سد جدا جدا به ارقام سستینیه هر یک از آنها که رقمها بر ۶۰ قسمت
کنند حاصل رقم اول سستینی هست باز باقی سد بر ۶۰ تقسیم نمایند حاصل رقم دوم
و هکذا و هر جا که از ۰۶ کم ماند او را بعینه رقم کنند مثلا رقم سستینی خود نوشتیم
۴۲ ، ۴۴ ، ۲ ، ۶۰ = ۳۰ ، ۱ ، ۱۸ ، ۴۲ = ۶۰ ی یح آن را بر بن قسمت
کردیم یح یح حر بر ۱ مر باقی سد که از نیم کم سد بگذاشتیم مرتبه اول این رقم ثانی
مرتبه ما لیت الکسوست یعنی اگر کسر بعد نوانی ست مرتبه و سے ثالثہ باشد و هکذا

		ند	نو	جر
	الد	ه و	جر	
ند	الو			
و	ه			
یح	یح	یح	ی	

اقول این عمل اگرچه مفر است اما تطویل خواهد و نزد فقیر
ما لیس از آنست که عام را به اعشاریه برده اعشاریه
را به سستینی برند که اگرچه دو عمل است اما آسان
و سهل است کما لا یخفی واللہ سبحٰنہ و تعالی
اعلم ۱۲

جمع اعشاریہ‌ها بجو جمع صحاح
ست بلحاظ موازات مرزات و در حاصل نیز موازی
مرزات مرزه آید و از همین مرزات اگر حاصل بدست ماند بسیار مرزه حاصل ضم
کنند مثلا ۵۴۷۱۰ و ۲۱ اقول مگر در لوگارتم خطوط مثلثات چون عدد صحیح
که بسیار مرزه است از ده متجاوز شود ده از آن ساقط کنند زیرا که ده
۱۷۰
۲۶۵۳۲۵۴۴۵ یک صحیح تام ست و آنجا یک صحیح تام
زیادت معقول نیست بعینه آن چنانکه چون مرتبه قوس از شش بالا رود

۵۴۷۱۰ ۲۱
۴۳۱۴۲۶
۱۷۰
۲۶۵۳۲۵۴۴۵

منجانب

کامل از ان کاسته **تفریق اعشاریه** همچو صحاح بلحاظ توازی مراتب نمبرها نمبر و اگر چیزی مرتبۂ مفروق منه کم از همین مرتبۂ مفروق ست یکی از پیشار مرتبۂ مفروق منه باو منتقل کنند چنانکه معمول حصۂ تفریق ست = ۳۷۶۵۱۶

۸۶۹۲۸
۲۸۶۵۸۹.

۰۱۱۵
۰۱۱
۰۰۵

۰۱
۰۴۳
۰۵۴

ضرب اعشاریه همچو صحاح بلا لحاظ مرتبه ضرب کنند و هر قدر کسور در مضروب یا در مضروب فیه یا در هر دو باشند بعد از انها از مراتب حاصل ضرب گرفته مرتبۂ نویسند باقی بعد مرتبۂ صحاح شمرند و اگر بشمار انها مراتب نباشد بزیادت اصفار در یسار اعداد عدد کامل کنند ۱۲۳۴

۳۴
۱۵۶۵۵۴
۴۹۶۶۲
۶۶۲۱۶
۵۱۵۱۸۲۴

۱۵۶۲۶

۲۱۳۴
۱۱
۲۱۳۴۰

۱۲۳۴
۱۵۵
۵۰۱۱۲
۱۲۳۴
۱۵۳۲۷

قسمت اعشاریه برنگ صحاح بلحاظ مرتبه قسمت نمایند و ابتدائی یا انتهائی هر جا که مقسوم تنگی کند به یمین او صفر افزوده باشند تا آنکه منتهی شود باراده منقطع کنند پس اگر در مقسوم علیه کسر نبود همین بقدر شمار کسور مقسوم از مراتب خارج قسمت شمرده مرتبه نهند و اگر در مقسوم کسر نبود نه بوجه تنگی حاجت افزودن صفر شد نیز بے حاجت تنگی صفر فزایند در این صورت خارج قسمت بے کسر باشد و کسور برابر گردد و اگر در هر دو کسر بود و کسور مقسوم علیه ~~کسر نبود نه بوجه تنگی حاجت افزودن صفر شد~~ نیز بے حاجت از کسور ~~مقسوم~~ مقسوم زائد ماند که کسر در ان بحاجت افزائش صفر هم نیفزود در این صورت نیز یک صفر بے حاجت تنگی افزایند و حاصل

و اگر کسور هر دو برابر آید نیز حاصل صحیح یک بود و اگر کسور قسمت ... بر کسور
مقسوم علیه زائد بود لشمار فصل او بر پی مرتب خارج قسمت گرفته بیفزایند
باکمال به کسور آنست که کسور مقسوم علیه زائد بر کسور مقسوم نماند و عبرت به کسور با
ست که بعد افزودن اصفار باشد و سر این کار آنست که مقسوم حاصل ضرب
خارج قسمت و مقسوم علیه می باشد و در ضرب دانستی که مقدار کسور حاصل ضرب
مساوی کسور مضروب و مضروب فیه می باشد یعنی اگر در هر دو کسر مساوی مجموعه
کسور ذی الکسر پس اگر کسور در مقسوم علیه زائد بر کسر حاصله مقسوم باشد غلط
باشد آری می تواند که مساوی باشد آنگاه خارج قسمت صحیح بباید زیرا که
اگر نیز مشتمل بر کسر بود بار مجموع کسور او و مقسوم علیه زیاده شود و نمی تواند که
در مقسوم علیه کسر اصلا نباشد آنگاه خارج قسمت واجب الانکسار بود عدد
کسور برابر کسور مقسوم اما اگر در مقسوم کسر نیست پس خارج قسمت
صحیح دارای خواه منکسر تمثیت قاعده نتوان شد که در حاصل ضرب یعنی
مقسوم کسر اصلا نیست چه جای مساوات با مجموعه کسور مضروبین پس آنگاه
واجب باشد صفر در مقسوم افزودن تا کسر برآید و مساوات شود حالا همه
صور امثله نویسیم صورت اولی مقسوم علیه به کسر ۸ ۶ ۵ ۷ ۱، ۱۰
۱۰۰ قسمت کنیم ۸ ۶ ۵ ۷ ۱ (۱۰۰ ۱۷۵۶۸۰۰ (۱۰ ا صورت ثانیه
مقسوم به کسر ا ره برای قسمت نمائیم $\frac{۷۵۶}{۵۶۱}$ ۱۰۰) ۲۰۰ ا) ۲ ا
صورت ثالثه زیادت کسر در مقسوم علیه $\frac{۴۸۰}{۸۰۰}$ ۲۲۲ ... برای
تفهیم سازیم ۲۰۲۰) ۲۲۲۲۰ (۱۱ صورت رابعه مساوات
کسور ۲۰۲۲۲۲ برای $\frac{}{۲۲}$ مقسوم گردانیم تا ن ۲۰۲۰
حاصل شود صورت خامسه زیادت کسور مقسوم علیه زیادت

مثال

ابتدائی شود تا بیست ما زیادت انتہائی بر ۵ مثال و ہیم ۱۵ ۱۵ ہر ۱۲ قسمت فرمائیم
تسیبات تا ہرجا کہ خواہیم [illegible] ما شیم و باقی بمحل معلوم رفع باستنباط کنیم واللہ تعالی اعلم
ا [illegible] ۱۵۲۰۰۰ (۵۲۲

۱۴۳۱
———
۱۲۰
۱۱۵
———
۵
———
۴۶
———
[illegible]
———
۱۷

باب بستم در دانستن ساعات روز و شب چون خواہند کہ ساعات روز و شب بدانند از تقویم آفتاب مطالع مستقیم و مطالع بلد بگیرند و نود درجہ بر مطالع مستقیم بیفزایند پس مطالع بلد از وی نقصان کنند آنچہ باقی ماند نصف النہار بود الخ زیج قطبی ۱۲

باب بست و چہارم در دانستن طالع وقت معین چون خواہند کہ طالع وقت معین بدانند تقویم کنند آفتاب را بدان وقت چنانچہ پیش ازین معلوم شدہ است از وی مطالع بلد بگیرند اگر این عمل در روز بود و اگر شب بود بر موضع آفتاب شش برج زیادت کنند آنگاہ مطالع بگیرند و نگاہ دارند پس ساعات را در پانزدہ درجہ ضرب کنند دائر باشد مطالع نگاہ داشتہ بیفزایند آنچہ شد جملہ آن مطالع طالع بود و اگر زیادت از دور باشد دور از وی نقصان کنند باقی را بہ درجہ مطالع بلد قوس کنند طالع بود ۱۲ زیج قطبی

فائدہ فائدہ رصد آنکہ اگر در موضع کواکب ہر روز ایام تسلیلی ناسر بشود و انزا رصد کنند تا درین احکام گذشتہ خطای واقع نشود اگر یک درجہ تقویم کوکبی خطا باشد یکسان التفاوت کنند سراج الاستخراج للمنجم فرید الدہلوی من منجمی اکبر صنفہا سنہ ۱۰۰۶ من الہجرۃ ۱۲

فائدہ در اعمال حسابی ہرگہ کہ خواہند کہ کسور را بگرارند اگر نیمہ درست باشد یا از نیمہ گذشتہ باشد یکی اعتبار نمودہ بر مرفوعاتش افزایند و اگر کمتر از نیمہ باشد بگرارند و مرفوعاتش بحال خود دارند **مبسوط** آنرا گویند کہ در عدد آن یک یک بالا روند و **مجموع** آنکہ جملہ جملہ بالا رود مثلا سی سی و آن دائما تامہ می باشد۔ **بہت** حرکت کوکبی را گویند در زمان معین و چون مطلق گویند مراد حرکت او بود در یک شبانہ روز ۔ مقارنہ نیرین را اجتماع و مقابلہ ایشان را استقبال گویند و جزو موضع شمس ست وگر استقبال قمر در عقد باشد و مکان قمر ست اگر استقبال در شب باشد۔ کوکب راجع چون از برجی ببرجی نقل کند آنرا عکس گویند و تحویل راس و ذنب قمر را در برج دیگر نیز عکس گویند ۱۲ سراج الاستخراج

فائدہ تیسیر قسمت تسدیس و امثال ان عدد مرتبہ اولی را بر شش قسمت کنند و خارج قسمت را تحتش نویسند و آنچہ کمتر از شش بماند ہر واحد را ده اعتبار نمودہ بر خارج قسمت عدد مرتبہ کہ بعد از وسط بر شش افزایند ہمبرین طریق جمیع مراتب را معمول دارند سراج در باب دوم در تقویم فصل اول در تقویم آفتاب

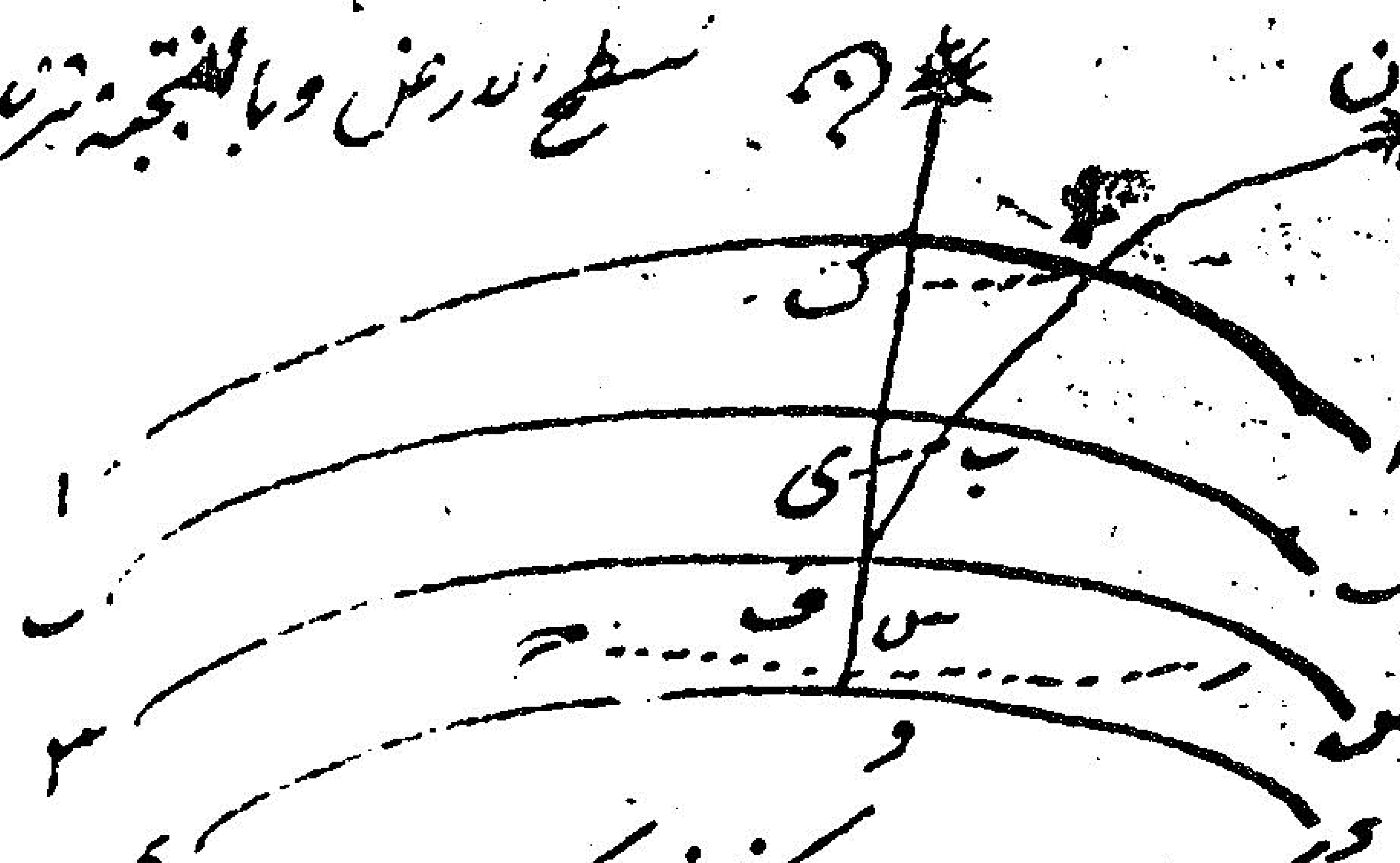
فائدہ و تقسیم چون حاجت افتد بضرب کرات و مرات در چیزی تا تقسیم بار بار صرف نشود چنانکہ در استخراج میول بضرب جیب بعد اجزا از اعتدال

متحانی

اقرب در جیب میال کلی یاد باستخراج مطالع استوائی بتقسیم ظلال میول اجزا
میول کلی یاد استخراج تعدیل بعبار بضرب ظلال میول در ظل عرض عبد آنگاه
باید زان شئے مشترک مثلا در صورت اولی آخر نسب لونده بود و در ثانیه الواله
آو لا در ثالثه سبعون بر یکی ست الخ طاعدلد رقبات تا نط تضاعیف نوشته
محفوظ دارند پس برائے ضرب آنچه بازای عدد مرتبه اولی یابند بنویسند و بازای ثانیه
یک مرتبه به یسار مستقل شده و برائے ثالثه یک درجه دیگر و هکذا چنانکه در ضرب
هندسه معمول ست باز همه را جمع کنند که حاصل ضرب ست پس همه مئونات مراجعة
جداول الضرب و تصویر شبکه و جمع اعداد کثیره کفایت کرده شد و برائے تقسیم از
تضاعیف مکتوبه مرتبه مساوی یا اقل اقرب بردارند و عددش حاصل قسمت
اول ست باز باقی را نیز همچنین پس همه مشقتهای تلاش برطرف شد ۱۲

تنبیه در ضرب بر صورت مذکوره حقیقةً انتقال مرتبه اخیره که مرتبه احادست
از نظیر مخوق جانب یسار مقصود ست اگرچه مرتبه عالیه در سطر دوم محاذی مرتبه
عالیه سطر اول باید و مرتبه متاخر از وا افتد چنانکه در ضرب هندسی لحاظ بمرتبه اولی
ست اگرچه و مرتبه اخیره محاذات با متاخر بدو مرتبه باشد پس لحاظ دارند که
در مراتب عالیه نظیر از نظیر خود متاخر بود مثلا رقم اول در سطر اول درجه است
و در سطر دوم مرفوع پس رقم اول سطر دوم را متاخر از رقم اول سطر اول
نباید برد بلکه بمحاذات او نویسند تا درجه از درجه بیک مرتبه عارض شود و در صورت
تاخیر دو مرتبه متاخر میشود و حاصل غلط آید و اگر رقم اول در سطر اول مرفوع ست
و در سطر دوم درجه آنگاه رقم اول سطر دوم را بدو مرتبه متاخر از رقم اول سطر
اول باید نوشت تا درجه از درجه متاخر ماند ورنه اگر بیک مرتبه متاخر نویسند درجه
محاذی درجه افتد و حاصل غلط آید این نکته یاد داشتنی ست ۱۲

(۳۹) فی الانکسار قد رأینا ان الاختلاف ای حسلان المنظر ینقص ارتفاع الاجرام السماویة الظاہر واما الانکسار فیزید ارتفاعہا الظاہر وہو شغیل فی البعیدة والقریبة علی حد سواء فانہ یحصل من انکسار شعاع النور الواصلة الی العین بواسطة مرورہا فی کرة الہواء فلنفرض کرة الہواء مرکبة من صفائح منضدة مثل اا ب ب ح ح د د (شکل ۹) ونعلم ان الہواء واد کثافة کلما اقترب الی سطح الارض وبالنتیجة تزید



قوتہ لکسر الشعاع فلیکن ن نجما یقع منہ شعاع الی ک ولتدخل الہواء عند ا فتنکسر الی س جہة ای وعند ب اذ یکون الہواء قد زاد کثافة تنکسر الی جہة ف وعند س الی جہة و فیتراای النجم فی جہة و س ای عند ہ ویکون مرور الشعة علی قوس دائرة من ا الی ہ و   مترسم بخط الشعاعی وامتثال العین علی استقامتہ ۱۲

(۴۰) متی کان جرم سماوی فی سمت الراس تقع الشعاع منہ عمودیة علی کرة الہواء فلا ینکسر ویکون الانکسار علی معظمہ متی کان الجرم فی الافق وان کان مقدارہ متعلقا علی نوع ما بکثافة الہواء فیزید او یقل بالنسبة الی کثافة الہواء وہی تختلف باختلاف الحرارة و [illegible] فیختلف الانکسار باختلاف البارومتر والترمومتر (انظر الجدول الرابع والخامس والسادس)

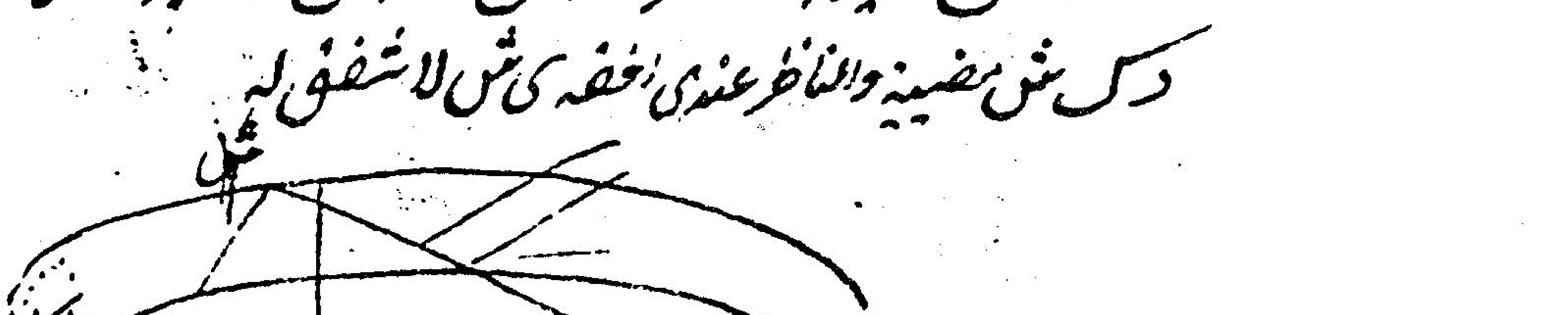
ای علو الزیبق فی البارومتر ۱۲

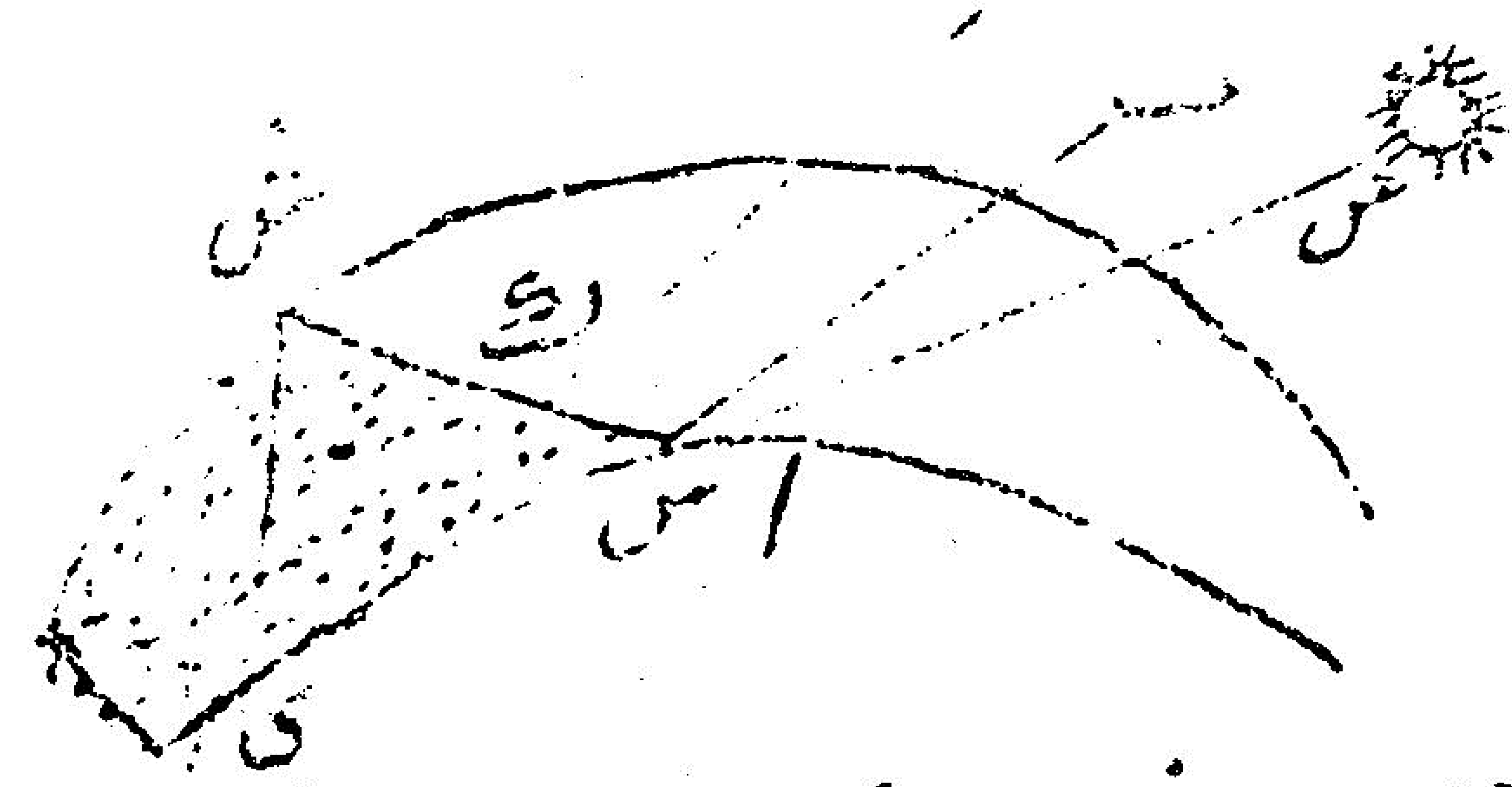
غیر انہ اذا زاد البعد السمتی عن ۸۰ قلما نعتمد علی جدول الانکسار لانہ حینئذ لا یتوقف علی حال الہواء من جہة الکثافة والحرارة ای زیادة رطوبة الہواء وقلتہا فلا تفعل فی الانکسار لان الرطوبة تزید لطافة الہواء فتنقص

وانزيد قوة الانكسار فليقل الانكسار باللطافة فيقدر بانيراوبالرطوبة —

(وسعي) فرين الجدول ان الانكسار في الافق = ٣٣ تقريبا ولكن قطر الشمس وقطر الشمس ٣٢ اقل من ذلك فيظهر لنا صباحًا قبل طلوعها ومساءً بعد غروبها حقيقة (٤٢) ترى الشمس احيانا كثيرة متى كانت في الافق تتغير عن هيأة الاستدارة وتصير بليلجة خاصة اذا كان على وجهها غيوم رقيقة لوجودها الشطع ان تؤكد هيأة الشمس وسبب ذلك انما هو الانكسار لان الجزء الاسفل من الشمس يرتفع بالانكسار اكثر من الجزء الاعلى منها لزيادة الانكسار لقرب الافق فينقص قطرها القائم ويطول قطرها الافقي وهذا التغير ظاهر في الجبال اكثر من السهول لزيادة ميل وقوع الشعاع على كرة الهواء في الجبال وفي ايام البرد اكثر من ايام الحر لزيادة كثافة الهواء بالبرد فتزداد بذلك قوته لتكسر الشعاع وقد شوهد قصر القطر القائم ٦ اي $\frac{1}{5}$ القطر كله وفي بعض الاماكن الشمالية الباردة جدا تقصر اكثر من ذلك

(٤٣) في الشفق يراد بالشفق النور بين الفجر وطلوع الشمس وبين غروبها والعتمة ومقدار منه حاصل من الانكسار كما تقدم واكثره من الانعكاس لانه متى كانت الشمس اقرب من ١٨ ° الى الافق قبل طلوعها او بعد غروبها ليصل الينا شيء من نورها ولا يكون ذلك الا من الانعكاس لكن اب (شكل ١٣) افق ناظر عند ا وش ت شعبة من الشمس متى كانت تحت الافق درجتين او ثلث درجات فالناظر عند ا يرى القطعة من الهواء اف ش مضيئة والناظر عند س افقه من د لا يرى سوى قطعة دك ش مضيئة والناظر عند ى افقه ى ش لا شفق له





(٤٣) قد تقدم ان الشفق يبتدئ صباحا وينتهي مساء [illegible] وصول الشمس الى ١٨° تحت الافق ابدا عند خط الاستواء حيث كانت جميع الدوائر اليومية عمودية على الافق وعند القطب يبقى الشفق طالما كانت الشمس اقرب الى خط الاستواء دقيقة ١٨° = ميل الشمس لا يزيد عن ٢٣° ٢٧ ٤٣ فتكون ظلمة كلية عند القطب فى مدة مرور الشمس على ٥° ٢٧ ٤٣ ميلا قبل وصولها الى المدار وبعده وان اضيف الى ذلك الانكسار وطرح الاختلاف اى اختلاف المنظر لا يبقى سوى ٧٠ يوما ظلمة كاملة عند القطب فيكون الانتقال من نهار الى ليل ومن ليل الى نهار شيئا فشيئا مدة طويلة ثم فى الكرة المائلة اى بين خط الاستواء والقطب للطول وقت الشفق بالنسبة الى بعد المكان عن القطب يرتفع من ٢٥ الى ٣٤٣

الفصل الرابع في الحساب السنوى

(٥٤) القياس الاصلى للوقت هو زمان دوران الارض على محورها مرة واحدة وهو واحد ابدا كما علم من ادق المراقبات وزمان دوران الارض على محورها مرة واحدة يتعين بدوران نجم من الهاجرة دائرة [illegible] الى ان ينتهى اليها وقد سميت تلك البرهة يوما نجميا والف [illegible] ساعة نجمية ومن المراقبات فى عصور مختلفة من اماكن كثيرة قد تاكد [illegible] المدات متساوية ابدا (٥٥) الوقت الشمسى يحسب من دوران الشمس [illegible] عن الدوران الوسطى المفروض من الهاجرة الى [illegible] اليها ثانيا فله

فاذا ... الشمس ثانية بنجم ثابت كان الوقت الشمسي والنجمي واحداً لما الشمس

تنتقل نحو الشرق ... في ٣٦٥ يوماً درجة واحدة تقريباً كل يوم وبالتدقيق

٥٩ ٨ ٣٥ ... اي الارض تكمل دورانها ... في ٣٦٥ يوماً ٥ ساعات ٤٨

دقيقة ٤٦ ١٥ ثانية ... ٣٦٥ يوماً ... ٤٨ ... ٥٦ = ... ٥٩

٥ ... ٨ ... اي فمدة دوران الارض مرة واحدة على محورها تكون الشمس قد

انتقلت من خط نصف النهار نحو الشرق فيبقى مقدار ذلك التقدم للارض

ان تدور قبل وصول الشمس ~~ثانية بنجم ثابت كان الوقت الشمس~~ الى خط

نصف النهار ايضاً اي الا تدور الشمس بالظاهر الا بعد اتمام يوم شمس ٣٦٠ ٥

٥٩ ٨ ٣٥ ... ثم ... ٣ ٥٩ ٨ ٣٥ : ٥٩ ... : ...

: ... ٥٥ ... اي زيادة اليوم الشمسي على النجمي وبالتدقيق ... ٩٠٩١

... ٥٥ ... اي كنسبة ١ : ٠٠٢٧٣٧٩ فلتحويل الوقت الشمسي الاوسط الى

الوقت النجمي نضربه بالعدد ... اي ... ٠٠٢ ... وان حسبنا اليوم

النجمي ٢٤ ساعة يجب ان يحسب اليوم الشمسي ... ٣ ... ٩١ ... ٥٥ وقد جرت

العادة ان يحسب اليوم الشمسي ٢٤ وان تطرح الفضلة المذكورة من

اليوم النجمي فيبقى ... ٥٦ ... ٩٠ ... اي ... الحد ... ٣٥ ... ٣

چون راه يک روزه معتاده ١٢ كوس باشد و ميل ... كوس پس مسافت

يک روزه ١٩ ... ميل بود و ديک درجه ارض يعنى ... روز ٧٦ ... ميل

... اى ... ميل ست پس تقسيم آن برين راه منتهى روزه صحيح تحرى

شد باشد يعنى ... ٠٢ ... ٣٠ ... ٨

اعمال درجه واحتما على حساب المثلث الكروي

(...)

[illegible]

قطر الارض القطبی = ٧٨٩٩٫٦٦ میلاً والقطر الاستوائی = ٧٩٢٦
٫٥٩٨ والمعدل ٧٩١٢٫٣٢ ومحیطها ٢٤٨٥٧٫٥ اٰخر صفحہ یعنی
المعدل انهم یزعمون ان قطر الارض شمالاً وجنوباً اقصر منه شرقاً وغرباً والتفاضل
کما تری ٢٦٫٩٤ میلاً فالتعدیل بان یؤخذ نصفه ١٣٫٤٧ فیزاد علی القطبی
یکن ٧٩١٢٫٨٠ وهو قریب مما ذکر او ینقص من الاستوائی یکن ٧٩١٢٫٤١ وهو
نحوه کما تری ثم ذکر بعض المحاسبات القطر ٧٩١٢٫٢٠ وفی بعض آخر ٧٩١٥٫٠٠
ثم قال فبان من هذه الاقیسة المختلفة ان قطر الارض لا یختلف کثیراً عن
٨٠٠٠ میل وبعد مقابلة ادق القیاسات قد صح ان محیط الارض ٢٤٨٥٧
میلاً والقطر = ٧٩١٢٫٤١ میلاً ودرجة واحدة من المحیط ٦٩٫٥٠٠٠
وثانیة واحدة نحو ١٠٠ اقدام القطر الاستوائی ٤١٨٤٣٨٠ قدماً والقطبی
٤١٧٠٨١٠ قدماً وقد اتضح ایضاً ان المحیط الاستوائی لیس بدائرة
تامة بل بیلجی قطره الاطول = ٤١٨٥٢٨٦٤ قدماً والاقصر = ٨٩٧
٤١٨٤٣ قدماً والاطول مارٌّ من طول ١٤° ٢٣ شرقی اسه ٩٤° شرقی من
گرینوچ وهو اطول من العمودی علیه میلین اه [١٤] وذکر فی رسالة علم
المثلث الکروی ص٨ ان الآن ظهر بتحقیقات عظیمة ان طول درجة
یعنی سطح کرة ٣٦٥١٥٥ فیٹا ٥ انچ والقدم ثلث ذراع والمیل
١٧٦٠ ذراعاً فاذن ١٧٦٠ × ٣ = ٥٢٨٠ [illegible] اقدام المیل تقسم
علیها الاقدام الدرجة یکن امیال الدرجة [illegible] حد القطر
الابعد ٧٩١٥٫٤ فیضمه علی ثلث قطر الارض عندهم یعنی ٢٦٣٥٫٦
ثم بعد الابعد باجزاء مقیاس ٣ ح ٥ اما الربع الادنی [illegible] بحساب بطلیموس
[illegible] والله تعالٰی اعلم

فالمحیط

۷۹۵۱۵۸۱۴

۱۴۹۴۷۸۸۴

۲۰۷۴۷۴۴۲

۲۴۸۹۴۹۳۰۴۰ میلا

ثم حیث ان المحیط لاجزاء القطر نسبۃ زی بمابہ القطر واحد ۳۱۴۱۵۹۲۶۵

فبتقسیم امیال المحیط المذکورۃ علی ہذا المقدار تحصل امیال

القطر ۷۹۲۴۹۳۹۰۹۱۰ وامیال نصف القطر ۳۹۶۲۴۶۹۵۴۵۵

۳۹۶۲ وبضربہا فی ۵۲۸۰ تکون اقدام نصف القطر ۲۰۹۲۱۸۳۹۵۲۰۰

۲۰۹۲ لوغارثمہ ۷۳۲۰۸۶۹۸ وتقسیم الاقدام علی ۳

تکون اذرع نصف القطر ۶۹۷۳۹۴۶۵۴۰۰ لوغارثمہ

۶۵۸۴۳۴۷۸۶

فائدۃ مقدمۃ منسوبۃ الی ابلونیوس اذا فصل فی مثلث ا ب ح

مثلا من ب ح الذی ہو اطول من ضلع ح ا ح ء بشرط ان لایکون

اصغر من ح ا کان نسبۃ ح ء الی ء ب اعظم من نسبۃ زاویۃ ب الی

زاویۃ ح حضری ص ۹۴

فائدۃ قال البرجندی فی الفصل الرابع من المقالۃ الثالثۃ عشر من

شرح تحریر المجسطی تحت قولہ وقد تبین فیما تقدم ان اح من ح ل ہو بعد

[illegible] التدريس [illegible] العالم بالنسبة فقد تقرر بما ان نسب جيوب

زوايا المثلث كنسب اضلاعها ه‍ عف وقال [illegible] في

تكملة شرح التذكرة الباب الرابع الفصل الثاني ان نسب اضلاع

المثلث بعضها الى بعض كنسب جيوب الزوايا التي توتر

بها تلك الاضلاع على التناظر يعني ان نسبة ضلع موتر لزاوية

من المثلث كضلع ب ح الموتر لزاوية ب ا ح الى ضلع آخر موتر لزاوية

اخرى كضلع ا ب الموتر لزاوية ا ح ب كنسبة جيب الزاوية الاولى

الى جيب الزاوية الاخرى اھ فـ اقول فاذا علمت زاوية ووترها

لزاوية ا احد ضلعيها كا مثلا فان اريد استعلام الزاوية الموترة بالضلع

المعلوم وهي ب كانت النسبة هكذا النسبة ا ح وتر ب الى ب ح

وتر ا كنسبة جيب ب الى جيب ا جيب [illegible] فيضرب

جيب ا في وتر ب اعني ا ح ويقسم على ب ح وتر ا يحصل جيب

ب وان اريد استعلام الزاوية الموترة بالضلع المجهول وهي ح حتى لا علم

وترها ولا جيبها فيستعلم اولا زاوية ب المعلومة [illegible] بالطريق المذكور فيعلم

الثالثة لكونها تمام المعلومتين من قائمتين وان كانت [illegible] الاولى وهي ا قائمة

واريد استعلام ح مجهولة الوتر فلك ان تقول النسبة [illegible] وتر ب الى ح

وتر النسبة جيب تمام ح الى جيب ا فبالضرب [illegible] القسمة المذكورين

يحصل جيب تمام ح المجهولة وذلك لان الحاصل [illegible] ب وهي

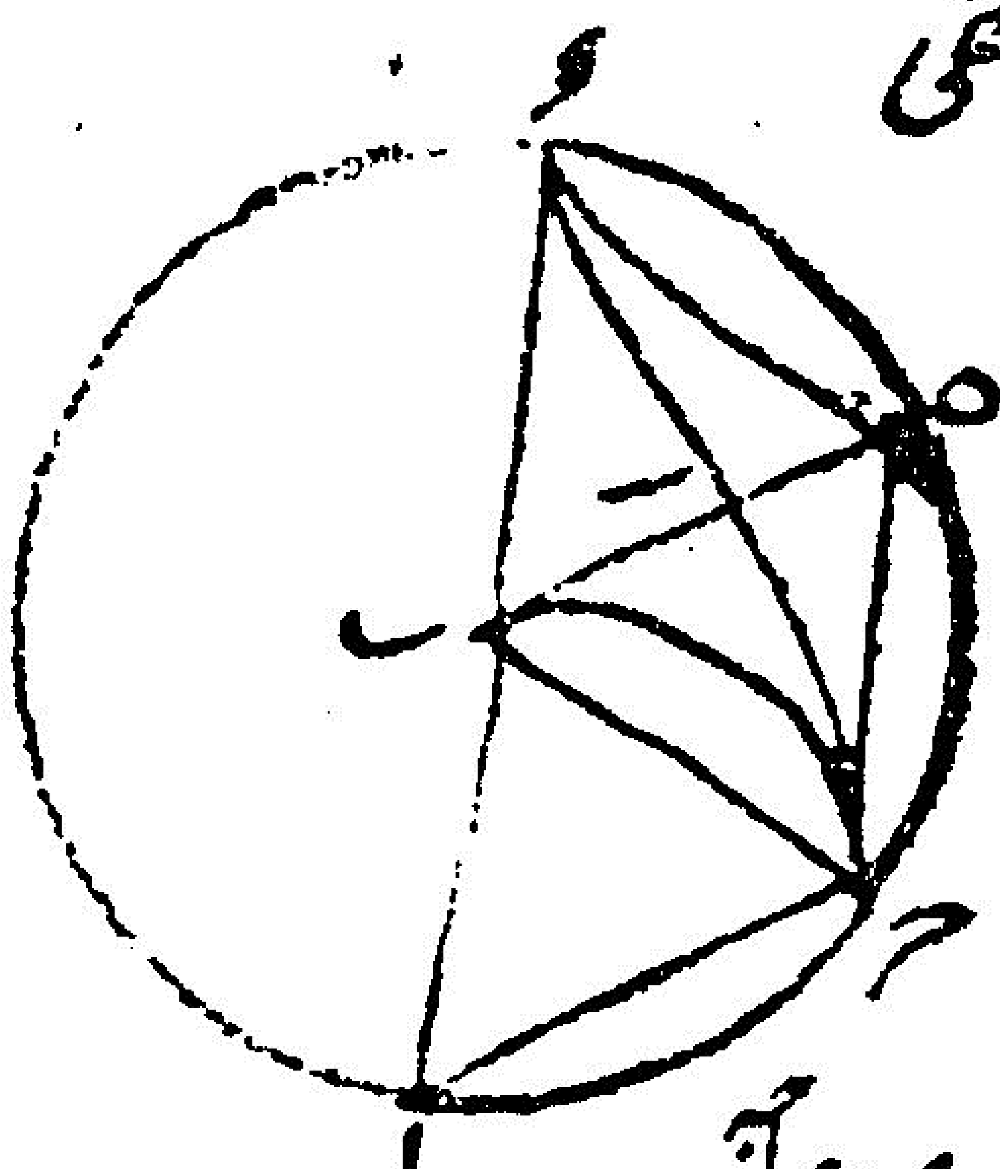
اذن تمام ح من قائمة لان ا قائمة فهما معا [illegible] قائمة وبالجملة

فالعمل عمل الحاصل والعمل العمل وانما الفرق في العبارة

[illegible] وقال في شرح الزيج الايلخاني من الفصل [illegible] المقالة الثانية

(من اصلاح المثلث)

اذا کان مثلث فان نسبة وتر کل زاویة منه الی جیبها
... ای ... ۱ھ صـ۱۳ اھ نسبة وتر کل زاویة الی جیب نفسها کنسبة وتر
... الی جیب تلک الاخری فاذا کان وتر احدها ضعف جیبها فهی النسبة
... وتر کل من المثلث ضعف جیبها وبعد ذلک ظهر ان فی کل مثلث اربعة
متناسبة علی وجهین الاول ان نسبة وتر کل زاویة الی وتر الاخری
کنسبة جیب الاولی الی جیب الاخری وبالعکس والثانی ابدالها ان نسبة
وتر کل زاویة الی جیب نفسها کنسبة وتر الاخری الی جیب تلک الاخری
مثلا اذا ارسمنا علی راس قطر أ من نقطة ا ببعد ب اکمر قوسا تقطع
الدائرة علی نقطة حر ہ ووصلنا اح حر ہ ففی



مثلث ا حر ء حر قائمة جیبها أ ع ووترها
القطر کله اعنی ع ك ولما کان وتر حر ا أ م
لکونه نصف القطر فکذلک قوس ا ح
ع ان قوس ستین درجة لیساویها وترها
عدد ا د فقد وقعت علی بت محیطة ء فکانت ع ح
جیبها ایضا ح فبقیت قوس حر ع ك ووقعت علیها محیطة ا فکانت
ع جیبها ان نصفها الطـ ـه واذا کان وتر کل قوس ضعف جیب نصفها وکانت
قوس حر ء ع ضعف حر ء ضعف جیب ع اعنی ع مجر نه المسخ اح
فنقول وتر القائمة ضعف وتر ء فکذا جیبها ع ضعف جیبها ح وکذلک
نسبة ع ك وتر القائمة الی ع مجر نه اخر وتر ا کنسبة جیبها ع الی جیب
ا ان نسبة الانصاف الی الانصاف کنسبة الاضعاف
الی الاضعاف وکذلک نسبة وتر ا ع مجر اخر الی وتر ع ع کنسبة جیبها

ق: من و (۲) مسئلة سمي سائح الى راس جبل [illegible] وجد زاوية انخفاض الافق ۲ فكم قدم علو الجبل (الجواب ۵۱ / ۳۶۷ اقدام ما)

فائدة قد ابنا ان الاختلاف يخفض ارتفاع الاجرام السماوية الكواكب واما الانكسار فيزيد ارتفاعها الظاهر وهو يفعل فى السمت والقريبة على حد سواء لانه يحصل من انكسار شعاع النور الواصلة الى العين بواسطة مروره فى كرة الهواء بقية على ورقات الاخر ۱۲

فائدة ان نسبة وتر كل زاوية من مثلثة الى جيبها كنسبة ضلعيها الى جيب قوس هذا الضلع وكذا الآخر فليحفظ فانه يستخرج به مسائل شتى ۱۲

تحويل كسور عام به اعشاريه شمار كنند [illegible] نسب [illegible] صحاح قسمت كنند هر جا كمى كنند (خواه ابتداءً كما هو الاكثر خواه بعد آن) يك صفر در يمين مقسوم افزايند و بكذا تا هر جا خواهند پس اگر منتهى شود فبها ورنه جائيكه انتها خواهند باقى اگر كم از نصف است بگزارند ورنه يكے افزايند حاصل كسر اعشاري است در بسيار او عمره [illegible] زنند مثلا $\frac{2}{5}$ ۳) ۲۰ (۵ = ۰.۴ ۳۴۶ $\frac{7}{24}$ (۲۹۱۶۶ ......۷۰۰۰۰ (۲۴ = ۰.۲۹۱۶۷

فائدة در اعمال زيجيه $\frac{48}{220}$ چون كسر را شماره عدد [illegible] مى‌گيرند پس اگر خمس سر ثوابت مقصود باشد $\frac{216}{40}$ درين تحويل حاصل قسمت [illegible] مسه و برجه كه مجر جشل [illegible] $\frac{24}{160}$ سمت سر دن [illegible] بود [illegible] جا بر سر [illegible] و ربط باشد و اگر $\frac{142}{160}$ خمس سر ربع [illegible] جا بر شبه [illegible] [illegible] است سر بند $\frac{}{16}$ و تا نيج احسن تحويل كسور اعشاريه

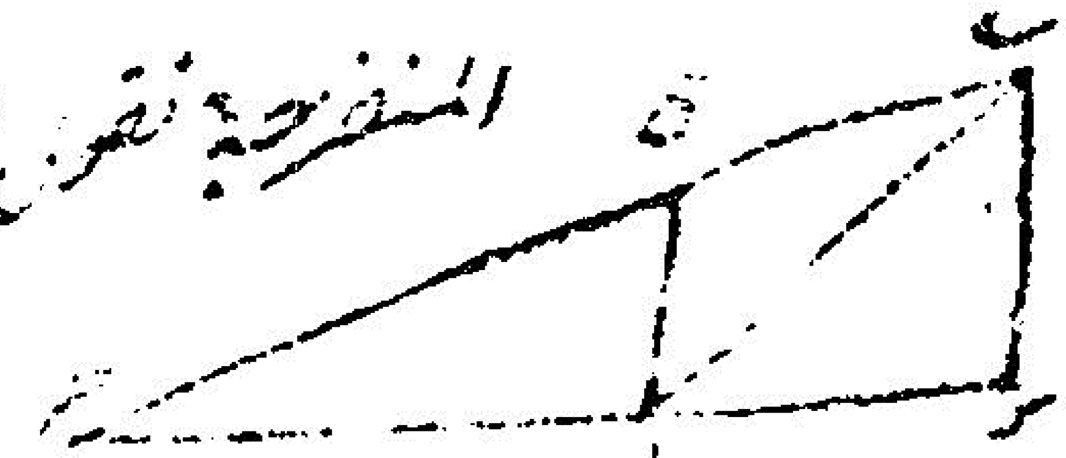
تنبيه صورت كسر را در ۶۰ زنند و حاصل [illegible] كسر اعشاري (كمعه) [illegible] كسر بود ۵ باشد و دو را صد [illegible] و على هذا القياس)

فاشر اهج الی جیب ع آن لما ذکر هذا التناسب الاول ثم وتر ع ا کما
یهما ضعف جیبها فکذلک وتر اه ضعف ماشر ه وتر ه ج ضعف
ن هذا التناسب الثانی ثم اذا اخرجنا من مرکز ه ه س ر علی وتر
ح ء منصفا له ه و وصلنا ح ه ه ء ح ب حدثت ثمانیة مثلثات کلها
معلومة الاوتار والزوایا وفی کل منها التناسبان لما ذکرنا فلنذکر
مقادیر الاوتار والزوایا ففی مثلث ح ه ء زاویة ه وقعت علی قوس
مائتین واربعین درجة ای ثلثی دور وثلثة اعنی تلثیه فکانت [illegible] جیبها ما
شر اهج ووترها اح اج وح ء المتساویتان علی القاعدة کل [illegible] ووتر
کل الواقع علی قوس ستین درجة ع او فی مثلث ح ه ر ضلع ه ر سهم قوس
ح ر ه ستین درجة فهو آن وح ر نصف ح ء معلوم وایضا هو جیب قوس
ح ر ه فهو ماشر اج فههنا جیب کل زاویة یساوی وترها وبه علم مثلث
ر ه ح المساوی المشابه هذا وعلم ان کلا منهما مشابه للمثلث الاول
الاکبر [illegible] مرکزیة ح ه ستون درجة فقد کان ه کذلک فهو لذلک فهو
متساوی الاضلاع والزوایا وکذا مشابهه مثلث ب ه ء مثلث
ب ح س ح الواقعة علی قوس ستین درجة آن ور ب القبة السهم فیها اج
جیب کل یساوی وتره وکذا مشابهة مثلث [illegible] مثلث اح
س متساوی الاضلاع بما قدمنا فاربعة منها [illegible] الثمانیة کانت
متشابهات ومشابهات للاول الاکبر وقد بینا النسب فیها وثلثة
متشابهة الاضلاع والزوایا فالتناسبان فیها واضحان وفی المثلث
الثامن ح ه ء نسبة اح الی ع کنسبة ماشر [illegible] اج هذا التناسب
الاول کما ان اح ضعف ماشر کذلک ع ضعف ن هذا التناسب الثانی

ع ا فیهما ایضا مشابها
للمثلث الاکبر د

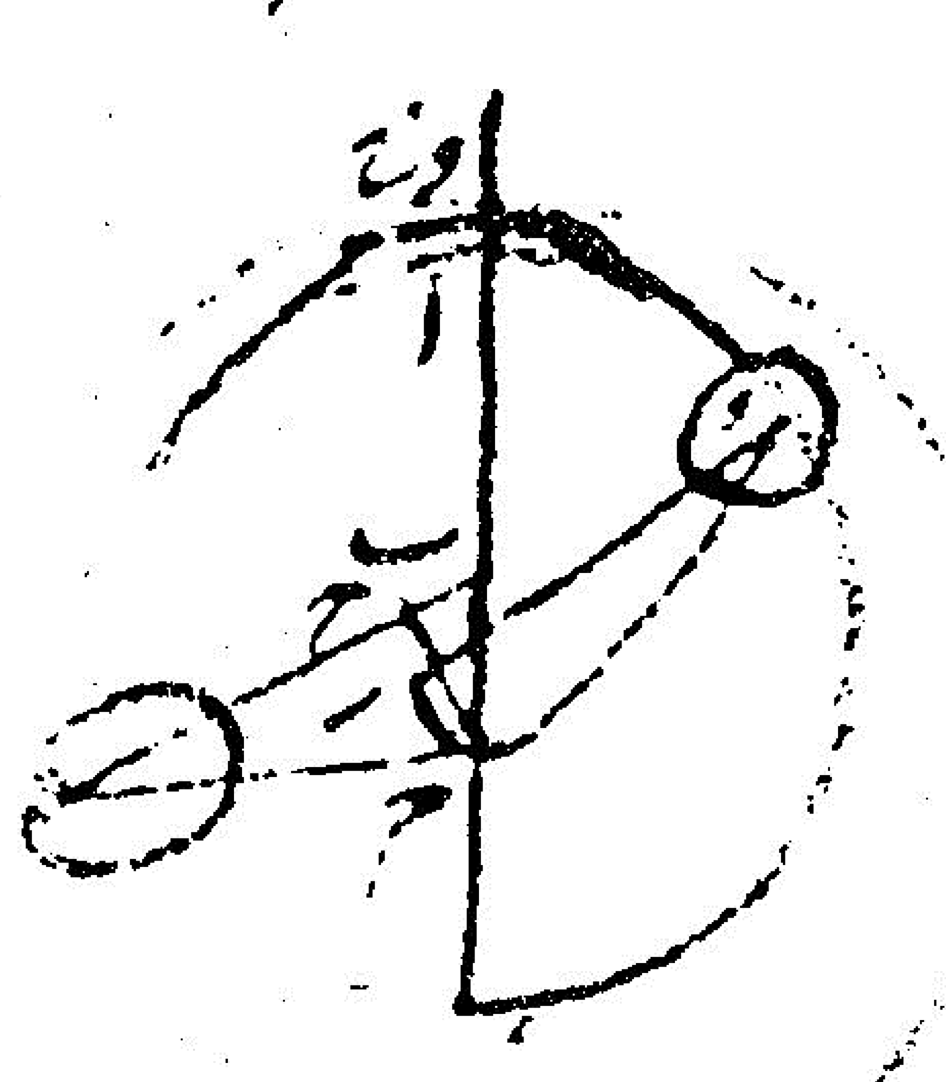
ست ... فقد علمت ان ... من ... اذا كانت
... ... و ... و ... فاضرب جيب
... في وتر ... واقسم على وتر المعلومة يحصل جيب
المجهولة بهذا الاستعلام ... واذا علم زاويتان ووتر احدهما
دون الاخرى فاضرب جيب مجهولة الوتر في الوتر المعلوم و
اقسمه على جيب معلوم الوتر يحصل الوتر المجهول بهذا الاستعلام
الضلع واعلم ان الصورت مثلا في مثلث  ان كانت
احدى الزوايا كزاوية ا معلومة فالضلعان المعلومان
اما اح و اوح ... او بالجملة المعلوم وتر احدى المعلومتين فقد علم استخراج
الباقيين والا كان اح اى الضلع الواقع بينهما فهو وان لم يندرج صريحا في البيان
المذكور لكن استعلامه سهل يسير فان زاويتين من مثلث اذا علمتا فقد علمت
الثالثة اذ هي تمامها من قائمتين فيرجع الى ان المعلوم وتر احدى المعلومات
فيستخرج بالوجه المسطور بقي ما اذا علمت زاوية وضلعاها دون وترها وانما
يكون هذا في غير القائمة اذ القائمة اذا علم ضلعاها علم وترها بالعروسي بان
يجمع مربعا الضلعين ويؤخذ جذر الحاصل اما اذا لم تكن قائمة فالسبيل ان
تضرب مرة احد الضلعين في جيب الزاوية منحطا ومرة اخرى في جيب تمامها
منحطا وتضيف الحاصل الثاني الى الضلع الآخر ان كانت منفرجة وتسقطه من
الضلع الآخر ان كانت حادة وتأخذ مربع هذا الحاصل او الباقي وتجمعه
مع مربع الحاصل الاول وتأخذ جذر المجموع فانه الوتر المجهول اقول او
نخرج على القاعدة عمودا من احدى الزاويتين الباقيتين بعد اخراجها في
المنفرجة ومن دونه في الحادة هكذا اذا كان اب اح معلومين مع ا

[illegible]



المنفرجة نقول فبعد اخراج عمود اهـ على [illegible] بنا
ب [illegible] على قاعدة [illegible] المنفرجة الى الزاوية

زب تمام المنفرجة من قائمتين وه القائمة ووتر ا ب ا معلومات
فيعلم مثلث ب ه ا الجميع اضلاعه وزواياه فنضرب ه ا في ا ح وناخذ
ضعف ما حصل ونضيفه الى مربعي ب ا ا ح وناخذ جذر الجميع يحصل وتر
ب ح (بو من ثانية الاصول) وان كان ا ح ب ح مثلا معلومين ب ح
الحادة فبعد اخراج عمود اد على قاعدة ب ح مثلث ا د ح معلوم الزوايا وضلع
ا ح فيعلم د ح بل د ا ايضا فناخذ ضعف سطح ب ح في د ح وننقصه من
مربعي ب ح ا ح وناخذ جذر الباقي يحصل وتر ب ا (يج من ثالثة الاصول)
والحاصل على الموامرة السابقة ان نجمع في الاولى مربعي ب د د ح وفي الاخرى مربعي
ا د د ب وناخذ جذر المجموع يحصل با بروسمى الوتر المجهول واعلم ان في
جميع الاعمال المذكورة يحصل تفاوت قليل لا اعتداد به لا ابل ما في روابع الجيوب
والتفاضلات من رفع واسقاط فليتنبه لذلك والله تعالى سبحنه اعلم ۱۲



اقول وبالموامرة الاولى خرج البعد مركز الشمس عن المركز فانه اذا خرج
خط مركز الخارج واخرج من مركز العالم [illegible]

بين المركزين متفاوت وكان الخط الخارج من مركز العالم الى مركز الشمس
من مركز العالم مثل ... في الصورة الاولى ه ج ه في الصورة الاخرى تمم قوس
المركز وهي ا ه في الاولى ح ا ه في الثانية معلومة فزاوية ء س ا في الاولى و ا ب
ه في الاخرى معلومة فكذا تماماهما من قائمتين اعني ء ب ح في الاولى و ه ساح
في الاخرى معلومة وهي الزاوية الموترة بخطي ح ء ح ه بعد مركز الشمس وانت
تعلم ان الشمس اذا كانت في النصف الاوجي اعني النصف الذي يتوسطه
الاوج كانت هذه الزاوية منفرجة لان المركز يؤخذ من الاوج فاذن قوس المركز
اقل من الربع او اكثر من ثلثة ارباع وعلى كل يبقى القوس المنفرجة اقل من الربع
فزاويتها حادة فتماماهما من قائمتين منفرجة واذا كانت في النصف الحضيضي
كانت حادة بعكس ما ذكرنا فبعد الشمس عن مركز العالم وتر المنفرجة في الاولى
وانت تعلم ان جيب قوس المركز هو جيب المنفرجة بعد التنقيح وجيب تمام
قوس المركز هو جيب تمام المنفرجة بعد ذلك فاذن يضرب احد الضلعين اعني
ما بين المركزين جيب المركز المنقح مرة وفي جيب تمامه اخرى ويضاف الحاصل
الثاني الى نصف القطر ويؤخذ مربعه ومربع الحاصل الاول ويجمعان ويؤخذ
جذر المجموع يخرج وتر المنفرجة الذي هو بعد مركز الشمس عن مركز العالم وهو
وتر الحادة في الاخرى ~~ويضاف الحاصل~~ فيضرب ما بين المركزين في الجيبين
وينقص حاصل الثاني من نصف القطر ويجمع المربعان ويؤخذ الجذر يحصل
المراد اقول وعلى ما قلت يخرج في الاولى ء ب ... ء ر ولو وقع عليه من
عمود ح ر ونستعلم ر ب كما ذكرنا ناخذ ضعفه مرفوعا ولضعفه الى مربع ما
بين المركزين ... مربع و ا ... ونأخذ جذر الكل وقس عليه الكلام في الحادة
والاخذ في الوجهين من المربعين ... والله سبحنه وتعالى اعلم ١٢

فائدہ در استخراج اختلاف میل و تعدیل الایام

اقول در زیجات سالانہ حسابات جدیدہ دیدم کہ میل شمسی و تعدیل الایام و مطالع استوائیہ بازای ہر نصف النہار می نہند و برائے استعلام میل و تعدیل و مطالع در ہر وقت مابین دو نصف النہار خانہ اختلاف فی ساعۃ وضع میکنند و طریقہ تعدیل مابین السطرین آنچنان داشتہ اند کہ تفاضل بین الاختلافین (یعنی ای اختلاف دو سطر کہ عدد مطلوب مابین آنہاست) بر ۲۴ بر آید قسمت کنند تا قسط یک ساعت بدست آید باز وقت مطلوب یعنی بُعد از نصف النہار بہ تنصیف کردہ در قسط یک ساعت زنند و نیم را در سطر اول اختلاف جمع کنند اگر اختلاف در تزاید باشد ورنہ بکاہند این اختلاف معدل فی ساعۃ ہر وقت مطلوب شد اورا در ساعات مطلوبہ زدہ در حصہ نصف النہار مقدم جمع کنند اگر در تزاید ہست و بکاہند اگر در تناقص کہ میل یا تعدیل یا مطالع وقت مطلوب حاصل شود

مثال اول میخواہیم دانستن میل شمسی بموضع گرینچ ۱۶ جنوری ۱۸۹۱ء ۶ وقت ساعت بعد نصف النہار میل شمسی نصف النہار ۱۶ جنوری ۸۱ء بموضع مذکور [illegible] اختلاف ۲۶.۰۹ میل نصف النہار ۱۷ جنوری [illegible] اختلاف ۲۷.۰[illegible] تفاضل بین الاختلافین ۹۶ یعنی در ۲۴ ساعت اختلاف اینقدر فزود این را بر ۲۴ قسمت کردیم حاصل قسط یک ساعت ۰.۰۴ [illegible] نصف بعد وقت مطلوب ۳ حاصل را در وی زدیم یعنی تضعیف نمودیم حاصل [illegible] چون اختلاف در تزاید بود این را در اختلاف اول جمع کردیم یعنی این ۶ عشری [illegible] افزودیم کہ حاجت بلحاظ عشری العشری نیست لکونہ اقل من النصف

[illegible marginal notes]

فیه [illegible] از اسقاط اختلاف [illegible] ۱۰ و ۳ این عدد را که بعد وقت

[illegible] حاصل ۹ ۴۴ ۵۶ گا چون میل در تناقص ست این عدد از میل

[illegible] کاستیم باقی ۲۴ ۵۴ اگر ۹ ۴۷ ۲ که میل وقت مطلوب ست این

[illegible] ست که ۶ ۶ ۵ از ازای کا هیم یعنی بزیادت صفری سه [illegible] (۱)

که زیادت اصفار درین اعتبار تفاوت بمقدار نکنند واگر خواهیم از اول کسر

۶۰۹ را بمرفع ۷ وگیریم واز ازای کا هیم که باقی ۲۴ ۵ می ماند واین عین کسر حاصل

سابق اعنی ۲۴ ۵ ست باسقاط ۲ که اقل از نصف ست مثال دوم

بیافتن خواهیم تعدیل الایام ۱۶ جنوری ۸۱ بموضع مذکور وقت ۲ ساعت

بعد نصف النهار تعدیل نصف النهار ۱۶ جنوری ۱۰ آ ۸۲ ۵ ۹ اختلاف

۵ ۲۲۵ ۲ تعدیل نصف النهار ۱۷ ـ ۱۰ آ ۱۵ ۵ ۸ ۳ اختلاف ۸۰۶ ۵ ۰

تفاضل اختلافین ۴۵ ۰ ۵ ۰ بر ۲۴ قسمتش کردیم حاصل ۳ ۸۳ ۰ ۵ ۲

۱ این را در انصف بعد اعنی یک و نیم زدیم یا در ۳ زده تنصیف کردیم

حاصل ۲۴ ۸۱۲ ۵ اکه بمرفع ۲ عشریه باشد چون اختلاف در تناقص

بود این را از سطر اول کاستیم باقی ۳۳ ۸ ۵ ۰ این اختلاف محل

را در ۳ زدیم حاصل ۹۹ ۴ ۵ ۰ یا بمرفع ۵۰ ۵ ۲ چون تعدیل در تزاید ست

این را بر تعدیل ۱۶ جنوری فزودیم حاصل ۱۰ آ ۳۲ ۵ ۱ آ ست المطلوب

اینقدر در تحریرات آنجا دیدیم که بزیادت فوائد منقح و مشرح کرده اور

دیم فاما وضع این اختلاف را قاعده هیچ جا بنظر نیامد که این اختلاف

که بازای هر سطر می نهند حسبان سر آورده میشود بفضله تعالی این را

قاعده بفکر خود برآوردیم و آنچنان ست که هر سطری را که اختلاف

برآوردن خواهیم تفاضل میان او و سطر سابق و نیز میان او و سطر

لاحق کم کنیم (و تفاضل میان این دو تفاضل ... یعنی ... تفاضل
لعل افزائیم اگر ثانی زائد است ورنه نکاهیم) این تفاضل معدل باشد این
بر ۲۴ قسمت کرده بازای سطر مطلوب نهیم که اختلاف استقبال فی ساعۃ
باشد مثلا در مثال اول چون اختلاف میل ۱۶ جنوری برآوردن خوا
هیم تفاضل میان این میل ~~و تفاضل اول فزودیم حاصل ۱۱~~ و میل
۱۷ جنوری ۱۱ ۵۰ گ و میان او و میل ۱۵ جنوری که ... ست
۱۱ ۳۰ ۲۶ گ (تفاضل التفاضلین ... ۲۶ ... از آنجا که تفاضل
و متزاید بود این بر تفاضل اول فزودیم حاصل ۱۱ ...) این تفاضل
معدل را بر ۲۴ تقسیم کردیم حاصل ۰۸۷ ۲۹۵ گ که بر جمع ۹۰۶ ۲۹ گ
مستور ... المکتوب فی الجدول و در مثال دوم تفاضل تعدیل ۱۶ و ۱۵
جنوری که ۹ ... ۸ ... ست ... ۳۰ گ و میان تعدیل ... و ۱۷ جنوری ۲۶
۱۹ تفاضل التفاضلین ... ۳۵ ... چون تفاضل در تناقص
بود این را از تفاضل اول کاستیم باقی ۲۰۵۰۵ تفاضل معدل و
تقسیمش بر ۲۴ حاصل ۱۶ ... ۳۵ ۸ ... که به استقاط ۸۲۵ ... شد
... المکتوب المطلوب والحمد للہ ۱۲ - ۲۸ ذالحجہ مبارکہ ۱۳۱۳ھ ۱۲
... سلہ اقول اگر وقت ساعات تامہ باشد ضرب معهود ... ست واگر
کسور نیز بود آنگاہ ... ضرب مرکب کنند ... دقائق را متوالی
کنند ... کسور را اعشار ... ساعت نمودہ ضرب معهود کنند ... ساعات
و دقائق را توالی کنند و ضرب معهود نمایند و حاصل را ... ۶۰۰ ... قسمت
... قسمت توالی مبسوطہ باشد و تا توالی ... آنگاہ است کہ
... کسور توالی باشد و اگر ... تا دقائق باشد ساعات ... نیز دقائق

کنند و نیز یکی زده بر ۶۰ قسمت نمایند با جمله وقت رسد به انزال کسور ساعات
بتجنیس نموده ضرب نمایند و یک ساعت را نیز بهمان کسور تجنیس ساخته مقسوم علیه
سازند و ساعات تامه را زده محفوظ دارند باز دقائق را زده حاصل را بر
۶۰ قسمت کنند باز ثوانی و اعشاریه اش را زده بر ۳۶۰۰ تقسیم نمایند و همه
در جاها بموازات همزه جمع کنند عمل بارقام ستینی کنند که هم عمل واحد
باشد و هم ادق واسلم والله تعالی اعلم ۱۲